

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年5月2日 (02.05.2002)

PCT

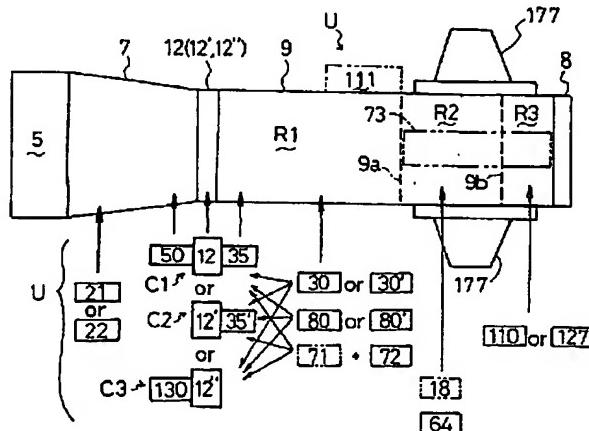
(10) 国際公開番号
WO 02/34561 A1

(51) 国際特許分類:	B60K 17/06, 17/02, 17/28, 17/10, F16H 57/02	特願 2000-320966 2000年10月20日 (20.10.2000) JP	
(21) 国際出願番号:	PCT/JP01/09172	(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ヤンマー農機株式会社 (YANMAR AGRICULTURAL EQUIPMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒530-0013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).	
(22) 国際出願日:	2001年10月18日 (18.10.2001)		
(25) 国際出願の言語:	日本語	(72) 発明者; および	
(26) 国際公開の言語:	日本語	(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 成宮靖幸 (NARUMIYA, Yasuyuki) [JP/JP]; 久保田幸雄 (KUBOTA, Yukio) [JP/JP]; 〒530-0013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー農機株式会社内 Osaka (JP).	
(30) 優先権データ:	特願 2000-320963 特願 2000-320964 特願 2000-320965	2000年10月20日 (20.10.2000) JP 2000年10月20日 (20.10.2000) JP 2000年10月20日 (20.10.2000) JP	(74) 代理人: 矢野寿一郎 (YANO, Juichiro); 〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場一丁目11番9号 長堀八千代ビル8階 矢野内外国特許事務所 Osaka (JP).
			(81) 指定国(国内): AU, CA, CN, KR, US.

[統葉有]

(54) Title: POWER TRANSMISSION DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用動力伝達装置



(57) Abstract: A power transmission device for vehicle, comprising a clutch housing (7) and a transmission case (9) installed continuously to an engine (5) in the longitudinal direction, at least an engine output part (20) installed in the clutch housing (7), and at least a differential mechanism for drive axle (64) installed in the transmission case (9), wherein a transmission unit (U) selected from among various types of transmission units (U) is installed on center plates (12, 12', 12'') to form center units (C1, C2, C3) and the center plates (12, 12', 12'') are disposed between the common clutch housing (7) and the common transmission case (9) to store the transmission units (U) of the center units (C1, C2, C3) in the clutch housing (7) or the transmission case (9), and transmission units (35, 35', 130, 30, 30) forming a mechanical or hydraulic main transmission mechanism and an auxiliary transmission mechanism used as the transmission unit (U) installed in the center units (C1, C2, C3) is installed between the engine output part (20) in the clutch housing (7) and a drive wheel differential mechanism (64) in the transmission case (9).

WO 02/34561 A1

[統葉有]



(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約:

エンジン(5)より前後方向にクラッチハウジング(7)及びミッションケース(9)を連設し、該クラッチハウジング(7)内に少なくともエンジン出力部(20)を、該ミッションケース(9)内に少なくとも駆動車軸の差動機構(64)を設けた構造の車両用動力伝達装置である。様々な伝動ユニット(U)の中から選択した伝動ユニット(U)をセンタプレート(12・12'・12")に組み付けてセンタユニット(C1・C2・C3)を構成し、該センタプレート(12・12'・12")を、共通のクラッチハウジング(7)と共にミッションケース(9)との間に配置することにより、該センタユニット(C1・C2・C3)の伝動ユニット(U)を該クラッチハウジング(7)または該ミッションケース(9)内に収納する。該センタユニット(C1・C2・C3)に組み付けられる伝動ユニット(U)として、機械式或いは油圧式の主変速機構、及び副変速機構を構成する伝動ユニット(35・35'・130・30・30')があり、該クラッチハウジング(7)内のエンジン出力部(20)と、該ミッションケース(9)内の駆動輪差動機構(64)との間に介設される。

明細書

車両用動力伝達装置

技術分野

本発明は、エンジンに、クラッチハウジング及びミッションケースを連設してなる車両用動力伝達装置であって、適宜部位をユニット化して該クラッチハウジングや該ミッションケースに容易に着脱可能とすることで、該クラッチハウジング及び該ミッションケースを共通化しつつ用途や要求に対応して様々な仕様のものを提供できる構造のものに関する。

背景技術

従来から、トラクタのような車両の動力伝達装置として、エンジンから駆動車軸であるリアアクスルまで、クラッチハウジング及びミッションケースを連設した構造のものは公知となっている。そして、製造コストの低減化のため、仕様の異なる動力伝達装置を提供するにおいて、クラッチハウジング或いはミッションケースを共通化する様々な試みが従来よりなされている。

例えば、日本実開昭59-110468号公報に開示される動力伝達装置は、クラッチハウジングがリアアクスルケースと兼用できるようになっており、油圧式変速仕様のものと機械（ギア）式変速仕様のものとを逐一に提供可能となっている。

また、日本特開平5-169995号公報に開示される動力伝達装置は、ミッションケースを共通としながら、PTO伝動系への動力伝達を、走行伝動系とともに主クラッチにて断接する仕様と、PTOクラッチを設けて走行伝動系とは独立して断接可能とした仕様のそれぞれに対応した異なるクラッチケースを設けるものとなっている。

しかし、これらの公報は、クラッチハウジングもミッションケースもともに共通にして各種仕様を提供できるものは開示していないし、これらのうちのそれぞれの公報開示の技術を他の公報開示技術に導入しても、そのような動力伝達装置

には想到しえない。例えば、共通のミッションケースを用いて、動力伝達装置を機械式変速仕様にも油圧式変速仕様にも構成可能とするには、日本特開平5-169995号公報の技術を用いればよいが、クラッチハウジングもミッションケースも両方とも共通のものを用いて、PTO伝動系のクラッチを走行伝動系のクラッチから独立させたタイプと、主クラッチにて共有するタイプとの二通りを提供可能とすることは、前述の三つの公報開示の従来技術からは想到しえない。

また、日本特開平5-178103号公報に開示される動力伝達装置は、共通のミッションケースを用いて、機械（ギア）式変速仕様と油圧式変速仕様の二通りを提供可能としている。

更に、このようなクラッチハウジング及びミッションケースよりなる車両用動力伝達装置において、前輪と後輪との間にモア等のミッドマウント作業機を装着する走行車両に適用すべく、ミッドPTO伝動系を組み込んだものが、例えば、日本特開平5-278481号公報や日本特開平6-62611号公報等により公知となっている。

日本特開平5-278481号公報開示の動力伝達装置では、ミッドPTO軸をミッションケース下部より前方に突設し、ミッションケース内にて主要（リア）PTO伝動系より分岐するミッドPTO軸への伝動系を構成している。この構造は、ミッドPTO軸を配設すべく、ミッションケース下部を下方に延出するので、車両の最低地上高を低くすることとなり、地上の障害物に対する防禦性に欠ける。

日本特開平6-62611号公報では、ミッションケース前部の一部を側方に膨出させて、該膨出部より前方にミッドPTO軸を突設しており、ミッションケース内の、リアPTO伝動系と共にPTO変速ギア機構より該ミッドPTO軸へとミッドPTO伝動系を構成している。この構造は、充分な最低地上高を確保するという問題は克服しているものの、該膨出部はミッションケースと一体状に成形されており、ミッションケースの構成が複雑で、加工コストも高くなる。また、仕様の変更に応じてミッドPTO軸を除去する場合にも、ミッションケースにこの膨出部が残り、外観が悪いだけでなく、不要な膨出部にてリンク機構等の配設スペースを制限してしまうこととなる。

そして、いずれの構造においても、ミッドPTOクラッチを有するミッドPTO伝動系は、ミッションケース内の変速機構に組み込まれていて、ミッドPTO軸の配設部分のみをミッションケースに対し着脱可能とするのは、構造が複雑で困難である。

また、PTO軸は、クラッチを切っても、慣性回転していると、特にモアのような作業機を装着している場合には、不用意に他の物に当たって損傷を与えるおそれがある。そこで、従来より、PTOクラッチを切ると同時に、該PTO軸を制動する技術が公知となっている。

例えば、日本特開平10-24746号公報に開示の動力伝達装置は、ミッションケース内の上部にPTOクラッチを配置し、該PTOクラッチからミッドPTO軸までの伝達経路途中であって、デフ装置の前方位置に慣性ブレーキであるPTOブレーキを配置しており、該PTOクラッチと該PTOブレーキとをリンク機構にて連結している。この構造では、PTOクラッチとPTOブレーキとが別の位置に離れていて、それぞれを組み付ける手間が煩雑で、更にこれらを連結するリンク機構を組み付ける作業も煩雑である。また、部品点数が多く、コスト高となっていた。

また、日本特開平6-137349号公報に開示の動力伝達装置は、PTO伝動軸（即ち、同一軸）上に、油圧作動式のPTOクラッチとPTOブレーキを並設している。これらは、圧油を供給することによりPTOクラッチが入るとともにPTOブレーキが解除され、圧油を抜くことにより、バネ付勢力でPTOクラッチが切れ、PTOブレーキがかかるものとなっている。このような油圧作動式のクラッチやブレーキは、油圧ポンプ、油圧バルブ、配管等を必要とするので、コスト高となるばかりでなく、PTOクラッチやPTOブレーキの有無の変更による仕様変更が難しい。

また、トラクタ等の動力伝達装置においては、通常、走行伝動系上に主変速機構と副変速機構とが直列配設されており、主変速機構として油圧変速装置（以後「HST」）を設けたものも公知となっている。

このHSTの配設方法として、例えば、日本特開平9-11769号公報に開示する動力伝達装置は、副変速機構を収納するミッションケース内に、主変速裝

置であるHSTも収納しており、該HSTの容積変更用の（可動斜板を操作する）変速操作軸を該ミッションケースより側方に突出し、該操作軸上に固設したアームをリンク等を介して主変速操作レバーに連結している。この構造のHSTにおいては、該操作軸及び該操作軸に固設されるアームを通じて、作動中のHSTの油圧ポンプのプランジャが往復動する等により生じる騒音が直接にミッションケース外部に漏れ、該ミッションケースにおけるHST収納部分の周囲の騒音が大きくなるという問題がある。また、該HSTの水平状入力軸（ポンプ軸）と水平状出力軸（モータ軸）とが鉛直方向に配列されており、その分、HSTの下端位置が低くなっている、地上高が低くなるという問題もある。

また、日本特開平5-155260号公報に開示の動力伝達装置は、エンジン出力軸上に設けた主クラッチを収納するクラッチケースと、副変速機構を収納するミッションケースとの間のハウジング内にHSTを配置している。そして、該HSTの変速操作軸にはアームの一端を固設し、該アームの他端に設けた長孔にピンを通し、更に、該ピンをハウジング外に配置したもう一つの操作アームの長孔に通して、該操作アームよりリンク等を介して、運転手が踏み操作する変速ペダルに連結している。しかし、この変速ペダルと変速操作軸との間を結ぶリンク機構においては、長孔を中心とした融通部分があるので、ペダルの踏み操作に対するHSTの反応が正確でないという問題がある。

また、この構造においても、HSTのポンプ軸とモータ軸は水平状であって、鉛直方向に配列されており、前述と同様に地上高を低くするという問題がある。また、リンク機構の配設のためにHST側方にてハウジングとの間に空間を設けること、上下に長い空間となり、リンク機構の配設されない無駄な空間を生じさせる。

発明の開示

本発明は、エンジンより前後方向にクラッチハウジング及びミッションケースを連設してなる車両用動力伝達装置に係るものであって、第一の目的としては、主変速機構やPTOクラッチや前輪駆動装置等の各部における仕様変更を、該クラッチハウジング及び該ミッションケースの両方を共通のものとしながらに可能

とした車両用動力伝達装置を提供することである。

この第一の目的を達成すべく、本発明においては、様々な伝動ユニットの中から選択した伝動ユニットを組み付けたセンタプレートを、共通のクラッチハウジングと共にミッションケースとの間に配置することにより、該伝動ユニットを該クラッチハウジングまたは該ミッションケース内に収納する構造の車両用動力伝達装置を提供するものである。

該伝動ユニットとは、主変速機構、PTO変速機構、前輪駆動機構、副変速機構等の各種機構について異なる数タイプを用意して、それぞれ伝動ユニットとして構成したものであり、例えば、主変速機構の伝動ユニットとして、前後進切換ユニットと機械（ギア）式主変速ユニットの組み合わせを用意し、また、この組み合わせに代わるものとして、HSTユニットを用意している。

伝動ユニットの中で、HSTユニット及び前後進切換ユニットは、クラッチハウジング内に収納されるものであり、該HSTユニットと前後進切換ユニットは、逐一センタプレートに取り付けられてクラッチハウジング内に収納されることとなる。

このように構成することで、バリエーション豊かな動力伝達装置を提供するにおいて、仕様変更に関しては、センタプレートに取り付ける伝動ユニットを異なるものに交換するだけで簡単に行うことができ、また、装着した伝動ユニットが変わっても、センタプレートをクラッチハウジングとミッションケースとの間に介装して伝動ユニットを該クラッチハウジング及びミッションケース内に組み込むこと自体は、同一の製造ラインで行えるので、仕様毎の生産台数の増減に速やかに対応できる。そして、重く大型部品となるクラッチハウジング及びミッションケースを、仕様毎に変更することなく共用でき、センタプレートに取り付ける小型の伝動ユニットを仕様のバリエーションに対応するだけ用意しておけばよいので、在庫管理がしやすくなり、更に、伝動ユニットに関しても、共通の軸やギア等を用いることで、コストの増加も最小限に抑えられる。

また、特に伝動ユニットの一つとして、ミッドPTO軸と入力軸支持部を有するミッドPTOユニットを構成し、これに関しては、ミッションケースの側面に開口した挿入孔を介して該入力軸支持部を挿入して着脱自在にミッションケース

に装着するものとしており、該入力軸には、主要（リア）PTO伝動系から動力を分岐して導入するものとしている。また、ミッドPTOユニットをミッションケースに装着した状態において、ミッションケースの外側部に取り付けられたミッドPTOユニットのハウジングよりミッドPTO軸が（前方に）突出するようしている。

このように、同一のミッションケースを用いて、ミッドPTO伝動系の有無に容易に対応できる。また、ミッションケース側部に装着されたミッドPTOユニットは容易にメンテナンスを施すことができ、更に、ギアの交換等で回転数の変更も容易に行うことができる。更に、ミッションケースの下方ではなく側方に装着するので、地上高が低くならず、また、ミッションケース側方のデッドスペースを有効に活用することができる。

更に、ミッションケース側面の挿入孔位置を後方寄りに（ミッドマウント作業機の入力部より遠ざかる方に）配置すれば、ミッションケースの前端部より前方に突出する従来のタイプに比べて、ミッドPTO軸の突出位置は後方に寄り、ミッドマウント作業機の入力部とミッドPTO軸との間に介装する伝動軸の折れ角は小さくてすみ、伝動ロスや角速度の変動等を低減することができる。

更に、該ミッドPTOユニットのハウジング内にて、ミッドPTO軸上にミッドPTOクラッチを設けるものとしており、従って、主要PTO系のクラッチとは関係なくミッドPTO系のみの動力伝達の入り切り操作を行える仕様と、主要PTO系のクラッチ操作によってミッドPTO伝動系のクラッチ操作を行う仕様との変更も、該ハウジング内にクラッチを設けるか否かで現出可能であり、これに関してミッションケースの設計変更をする必要もない。

また、主要PTOクラッチに関しては、同一のPTO伝動軸上に直列状に乾式PTOクラッチと乾式PTOブレーキと組み合わせてなる、一つの操作具にて操作可能なPTOクラッチユニットを配設しており、該操作具は、クラッチが切れブレーキのかかる制動位置、ブレーキが解除されてクラッチの切れる中立位置、ブレーキの解除状態でクラッチの入るクラッチオン位置の三位置に切換可能となっている。このように、操作が容易でコンパクトであり、かつ、湿式に比べてコストの安い構造のPTOクラッチユニットを提供するものである。

そして、走行伝動系の主変速機構をH S Tユニットにより構成するとすれば、このPTOクラッチユニットを動力伝達装置に装着することで、走行伝動系とPTO伝動系に共通の、エンジンのフライホイル付近に配設される主クラッチが不要となる。

このPTOクラッチユニットは、ミッドPTO伝動系を設ける場合に、主要PTO系とミッドPTO系との分岐点より上流側のPTO伝動系上に配設することで、主要PTOとミッドPTOのクラッチや慣性ブレーキを同期させる場合に、ミッドPTO伝動系に独自にクラッチやブレーキを設ける必要がなくなる。

該PTOクラッチユニットの配設箇所として、ミッションケース内のデフユニットの上方空間を利用してここに配設することで、ミッションケースのコンパクト性を保持することができる。また、この位置は、ミッションケースの上方に配置される運転席に近いので、運転席近傍の操作具（レバー等）との間に介装されるリンク機構も短いものとなり、操作力の伝達ロスの低減化が図れ、構造も簡単にすることができる。

そして、主変速機構としてクラッチハウジング内にH S Tユニットを設ける場合、センタプレートに上下に取り付けられる油圧ポンプと油圧モータの水平状ポンプ軸及びモータ軸について、該ポンプ軸とモータ軸とが鉛直線に対して傾斜状に配列される。

のことにより、反傾斜側のクラッチハウジング内に空間を形成することができるので、この空間を利用して騒音の発生源となる変速操作軸を該クラッチハウジング内に収納することで、騒音がクラッチハウジング外に漏れにくくなり、作業者の運転環境の向上に繋がる。また、このリンク機構の配設空間は、傾斜するH S Tユニットとハウジングとの間に形成される正面視略三角形の、リンク機構を配設するのに最小限の空間であり、コンパクト性を確保することができる。

更に、該ポンプ軸及びモータ軸のうち下方の軸（一般にはモータ軸）が、上方の軸に対して鉛直下方に配設されている状態に比して、高い位置に配置されるので、該モータ軸に対して係合されるカウンタ軸や前輪駆動軸等の位置も高くすることができて、地上高を高くすることができる。

更に、該変速操作軸に連結されるリンク機構もクラッチハウジング内に収納す

ることで、該リンク機構が塵埃や泥水に曝されことがなくなって耐久性や信頼性を向上することができる。また、従来のリンク機構のような長孔等の融通部分を設けなくてよく、HSTの操作反応性が正確になる。

以上の、また、それ以外の目的、特徴、効果は、添付の図面をもとにした以下の説明により、更に明白になるであろう。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の動力伝達装置を適用される車両としてのトラクタの側面図である。

第2図は、本発明に係る動力伝達装置を構成する共通のクラッチハウジング及びミッションケースの平面略図であり、動力伝達装置の構成要素たる各伝動ユニットの、該クラッチハウジング及び該ミッションケースへの収納例を示す図である。

第3図は、第2図に示す伝動ユニットのうち、主変速機構及びPTO伝動系を構成する伝動ユニットの互換例を示す表である。

第4図(a)～(d)は、各仕様に応じての該クラッチハウジング及び該ミッションケース内における伝動ユニットのレイアウトの幾つかの例を示す本発明に係る動力伝達装置の側面略図である。

第5図は、第3図(a)に示す、センタユニットC1を装着してなる動力伝達装置の側面断面図である。

第6図は、第3図(a)に示す、センタユニットC1を装着し、更に、PTOクラッチユニット18を装着した動力伝達装置の側面断面図である。

第7図は、第3図(b)に示す、センタユニットC2を装着してなる動力伝達装置の側面断面図である。

第8図は、第3図(c)に示す、センタユニットC3を装着してなる動力伝達装置の側面断面図である。

第9図は、第3図(d)に示す、センタユニットC3を装着し、かつミッドPTOユニット111を装着した動力伝達装置の側面断面図である。

第10図は、各仕様の動力伝達装置に共通の後輪デフギアユニット64の平面

断面図である。

第11図は、第4図(a)及び第5図に示す動力伝達装置に装着されたセンタユニットC1の前半部であって、主にクラッチハウジング7内に装着された前後進切換ユニット50を示す側面断面図である。

第12図は、第4図(a)及び第5図に示す動力伝達装置に装着されたセンタユニットC1の後半部であって、ミッションケース9の第一室R1内に装着された主変速ギアユニット35、副変速ギアユニット30及びPTO変速ギアユニット80の側面断面図である。

第13図は、第12図に示すミッションケース9の第一室R1の開口部9cに装着されるクリープギアユニット57の側面断面図である。

第14図は、第12図に示すPTO変速ギアユニット80に付設される正逆反転機構の正面断面図である。

第15図は、ミッションケース9の第一室R1内に装着された前輪駆動ユニット75の側面断面図である。

第16図は、ミッションケース9の第三室R3内におけるPTO減速ユニット110の側面断面図である。

第17図は、ミッションケース9の第二室R2内に装着可能なPTOクラッチユニット18の側面断面図である。

第18図は、第4図(b)及び第7図に示す動力伝達装置に装着されたセンタユニットC2における、ミッションケース9の第一室R1内に配設された主変速ギアユニット35'、PTO変速ギアユニット80'、及び副変速ギアユニット30'の側面断面図である。

第19図は、第4図(c)及び第8図に示す動力伝達装置に装着されたセンタユニットC3における、クラッチハウジング7内に配設されたHSTユニット130と、ミッションケース9の第一室R1内に配設されたPTO変速ギアユニット80及び副変速ギアユニット30'の側面断面図である。

第20図は、仮想線で表した第8図のY-Y線矢視断面を含む第8図のX-X線矢視断面図である。

第21図は、第4図(d)及び第9図に見られる、ミッションケース9の第三

室R 3内のリア PTO変速ギアユニット 127の側面断面図である。

第22図は、ミッションケース9の第三室R 3内にリア PTO変速ギアユニット 127を装着した場合の動力伝達装置における、リアアカバー8を取り除いた状態でのミッションケース9の後面図である。

第23図は、ミッドPTOユニット111の側面断面図である。

第24図は、センタユニットC1を装着した場合の動力伝達装置におけるミッションケース9内及びミッドPTOユニット111内の各軸の配置を示す正面図である。

発明を実施するための最良の形態

第1図において、本発明の動力伝達装置を適用しうる車両の一例としてのトラクタの全体構成から説明する。このトラクタは、本体の前後に前輪1及び後輪2を支承し、前部のボンネット6内にはエンジン5を配置し、該ボンネット6の後方にはハンドル10を設けており、該ハンドル10の後方には運転席11を配設している。また、運転席11の側部には主変速レバー3が突設される。更には運転席11の傍部或いはハンドル10の近傍等に、図示されないリバーサレバーや副変速レバー、PTO変速レバー、駆動モード(2WD/4WD)切換操作具等の各種操作具が設けられている。

また、エンジン5の後部にクラッチハウジング7が配置され、該クラッチハウジング7の後部にミッションケース9を連設している。エンジン5の動力は、クラッチハウジング7及びミッションケース9内に構成される走行伝動系を介して後輪2に伝達され、さらにミッションケース9内の伝動機構より前輪1にも同時に駆動力を伝達することを可能としている。

また、エンジン5の動力はミッションケース9後端から突出した(リア)PTO軸15に伝達されて、機体後端に作業機装着装置を介して昇降可能に装着される作業機に対し、該PTO軸15からユニバーサルジョイント等を介して伝達される。また、ミッションケース9上部には油圧ケース73が載置され、該油圧ケース73内に収納した油圧シリンダの作動により、作業機装着装置のリフトアーム74を回動して、該作業機を昇降する。該油圧ケース73には、制御バルブが

付設されて、作業機の昇降用の該油圧シリングダの油圧制御を可能としている。更に、作業機装着装置には、作業機の水平制御用の油圧アクチュエータも含まれており、該油圧制御バルブにて該水平制御用油圧アクチュエータを制御して、作業機の水平制御も可能としている。また、ミッションケース9には、外部取出用の油圧バルブを仕様に合わせて取り付けられるようにし、フロント作業機やミッドマウント作業機を駆動したり昇降したりできるようにしている。

そして、前記運転席11前下方のステップ上には、仕様に応じてクラッチペダル16を配置できる（即ち、後述の主クラッチ21を設ける場合に配設する）ようにし、さらに図示しないブレーキペダルが配設されている。

本発明の車両用動力伝達装置のハウジング構成としては、第2図等に示すように、エンジン5の出力部（フライホイル20配設部分）より前後方向に（本実施例では後方に）クラッチハウジング7とミッションケース9を連設し、該ミッションケース9の左右側面にはそれぞれリアアクスルケース177を固設し、更に該ミッションケース9の後端開口をリアカバー8にて閉塞している。なお、ミッションケース9の後半部の上部には油圧ケース73が固設されている。

これらのハウジング部材であるクラッチハウジング7、ミッションケース9、リアカバー8、リアアクスルケース177、油圧ケース73を共通部材として、該クラッチハウジング7と該ミッションケース9との間に、動力伝達装置の構成要素たる各種機構をユニットとして構成した様々な伝動ユニットUを組み付けたセンタプレート12（12'・12"）を装着し、更に、センタプレート12（12'・12"）に装着されない伝動ユニットUについても、適宜、クラッチハウジング7やミッションケース9内に組み入れることで、様々な仕様の動力伝達装置を構成できる。

なお、ミッションケース9内には、前後に隔壁9a・9bが設けられていて、内部空間は、前から順に第一室R1、第二室R2、第三室R3に区切られる。

第2図には、様々な伝動ユニットUが、クラッチハウジング7内、該ミッションケース9の第一室R1・第二室R2・第三室R3のいずれに収納されるかが示されている。

クラッチハウジング7に収納される伝動ユニットUとして、主クラッチ21或

いはダンパ22のいずれかが配設される。また、ミッションケース9の第二室R2内には、仕様変更にかかわりなく共通の後輪デフギアユニット64が配設されて、左右後輪2・2同士を差動連結する。但し、仕様によって異なる構造のものを用いてもよい。例えば、必要に応じて、デフロック機構を備えたものを用いてもよい。

更に、ミッションケース9の第三室R3内には、(リア)PTO軸15が軸支されていて、仕様により、PTO減速ギアユニット110またはリアPTO変速ギアユニット127のいずれかが組付けられる。

第2図及び第3図に示すように、主变速機構は、センタプレートに組付けられており、該センタプレートをクラッチハウジング7とミッションケース9との間に介設することで、該センタプレートに組付けられた主变速機構を構成する伝動ユニットUがクラッチハウジング7またはミッションケース9の第一室R1内に配設されることとなる。このように主变速機構を組み付けてなるユニットを特にセンタユニットとしている。

この実施例では、三種のセンタユニットC1・C2・C3が用意されている。センタユニットC1は、センタプレート12に、四段に变速可能な主变速ギアユニット35と前後進切換ユニット50とを組み付けたものであり、センタユニットC2は、センタプレート12'に、前進三段及び後進一段に变速可能な主变速ギアユニット35'を組み付けたもの、そして、センタユニットC3は、センタプレート12"に、HSTユニット130を組み付けたものである。主变速機構の仕様を変更する場合には、センタユニットC1・C2・C3の中から選択した一つをクラッチハウジング7とミッションケース9との間に組み付ければよい。

センタユニットC1を選択すると、第3図に示すように、主变速ギアユニット35と前後進切換ユニット50により主变速機構が構成されることとなる。センタプレート12をクラッチハウジング7とミッションケース9との間に装着すると、該クラッチハウジング7内に前後進切換ユニット50が、該ミッションケース9の第一室R1内に主变速ギアユニット35が収納される。センタユニットC2を選択し、センタプレート12'を該クラッチハウジング7と該ミッションケース9との間に装着すると、該クラッチハウジング7内には主变速機構を構成す

る部材は配置されず、該ミッションケース9の第一室R1内に主变速ギアユニット35'が収納される。センタユニットC3を選択し、該クラッチハウジング7と該ミッションケース9との間にセンタプレート12"を装着すると、該クラッチハウジング7内にHSTユニット130が収納される。

更に、センタユニットC1・C2・C3には、それぞれ、副变速機構として、二段变速可能な（後述の如く、後付けのクリープギアユニット57と組み合わせることで、三段变速可能とすることができます）副变速ギアユニット30、または三段变速可能な副变速ギアユニット30'を組み付けていて、該センタユニットの装着により、ミッションケース9の第一室R1内に収納される。なお、該副变速ギアユニット30・30'は、それぞれ、用いるギアやスライダ等を共通とするものであって、主变速機構の仕様の違い（即ち、センタユニットの違い）により、そのギア等の組付けられる回転軸自体は異なる。

また、各センタユニットには、前輪駆動クラッチ72と前輪増速クラッチ71とを組み合わせてなる前輪駆動ユニット75が組付けられているが、前輪増速クラッチ71が不要の場合には、前輪駆動クラッチ72のみを組み付けておくことが可能である。この前輪駆動ユニット75（或いは前輪駆動クラッチ72のみ）は、センタユニットの装着により、ミッションケース9の第一室R1内に収納される。

また、センタユニットC1・C2・C3には、それぞれ、正転三段及び逆転一段に变速可能なPTO变速ギアユニット80或いは正転三段に变速可能なPTO变速ギアユニット80'のいずれかを組み付けていて、該センタユニットの装着により、ミッションケース9の第一室R1内に収納される。なお、該PTO变速ギアユニット80・80'は、それぞれ、ギアやスライダ等を共通とするものであって、主变速機構の仕様の違い（即ち、センタユニットの違い）により、そのギア等の組付けられる回転軸自体は異なる。

第3図のように、PTO伝動系は、PTO变速ギアユニット80或いは80'と、前述のように第三室R3内に配設されるPTO減速ギアユニット110との組み合せを、第三室R3内に配設されるリアPTO变速ギアユニット127に交換することが可能である。このリアPTO变速ギアユニット127を用いる場

合には、センタユニットにはPTO変速ギアユニット80も80'も組付けられておらず、第一室R1内にPTO変速機構が配設されることはない。

更に、センタユニットに予め組付けられていない伝動ユニットUとして、ミッションケース9の第二室R2内には、必要に応じて、後述の如くPTOクラッチとPTOブレーキとを組み合わせてなるPTOクラッチユニット18を配設するものである。また、ミッションケース9の側部には、ミッドPTOギアユニット111が装着可能であり、特に後述の如く、リアPTO変速ギアユニット127を装着している場合に、該リアPTO変速ギアユニット127と組み合わせて装着される。

第4図(a)～(d)及び第5図～第9図は、以上の如く伝動ユニットUを組み付けてなるセンタユニットC1～C3や、その他の伝動ユニットUの中から任意選択して、クラッチハウ징7及びミッションケース9内にそれらを配設することで構成されるいくつかの仕様の動力伝達装置を図示している。

まず、第4図(a)、第5図及び第6図に示す動力伝達装置は、センタユニットC1を装着して、主変速ギアユニット35と前後進切換ユニット50により主変速機構を構成しており、第4図(b)及び第7図に示す動力伝達装置は、センタユニットC2を装着して、主変速機構を、前後進切換機能を有する(前後進切換ユニット50なしの)主変速ギアユニット35'により構成しており、第4図(c)及び第8図に示す動力伝達装置、また、第4図(d)及び第9図に示す動力伝達装置は、センタユニットC3を装着して、HSTユニット130により主変速機構を構成している。

第4図(a)～(d)、第5図～第9図には、副変速機構として、副変速ギアユニット30または30'のいずれかが用いられて、それぞれ、センタプレートに組付けられて、ミッションケース9の第一室R1内に配設されているが、それぞれ、適宜に副変速ギアユニット30'または30に交換が可能である。また、前輪駆動系としては、前輪駆動クラッチ72が必須であって、それぞれセンタプレートに装着されて、ミッションケース9の第一室R1内に配設されるものであり、前輪増速クラッチ71は任意に用いられ、第4図(b)及び第7図の如く取り除いててもよい。

PTO伝動系は、第4図(a)～(c)、第5図～第8図の動力伝達装置においては、センタユニットに装着されてミッションケース9の第一室R1内に配設されるPTO変速ギアユニット80或いは80' と、ミッションケース9の第三室R3内に配設されるリアPTO減速ギアユニット110との組み合わせとなっている。PTO変速ギアユニット80と80' とは適宜に交換可能である。

第4図(d)及び第9図の動力伝達装置は、第4図(c)及び第8図に示す動力伝達装置におけるPTO伝動系を、ミッドマウント作業機を駆動可能とした構造のものに変換したものである。即ち、ミッションケース9の第一室R1内にはPTO変速機構を設けず、第三室R3内にリアPTO変速ギアユニット127を設けるとともに、ミッドPTOギアユニット111をミッションケース9に取り付けている。

第4図(d)及び第9図に示す、主要PTO(リアPTO)伝動系とミッドPTO伝動系を有する仕様のものは、第4図(a)・(b)及び第5図～第7図に示すように、センタユニットC1またはC2を用いて機械(ギア)式主変速機構を組み込んだ構造の動力伝達装置においても提供可能である。なお、第23図はセンタユニットC1を装着したミッションケース9に対するミッドPTOギアユニット111の装着状態が示されている。

また、第4図(a)の仕様の動力伝達装置については、第5図のようにPTOクラッチユニット18のないタイプと、第6図のようにPTOクラッチユニット18を設けたタイプとを開示しているが、第4図(b)及び第4図(c)の動力伝達装置についても、PTOクラッチユニット18を設けて、PTO伝動系のクラッチを、走行伝動系のクラッチから独立させてもよい。なお、第4図(d)の動力伝達装置においては、PTO伝動系にPTOクラッチユニット18が設かれ、走行伝動系におけるHSTユニット130が中立設定可能なことから、主クラッチ21をダンパ22に置き換えている。

このようにして、センタユニットC1～C3や伝動ユニットUを組み換えることで、クラッチハウジング7やミッションケース9等を共通部材としながら、第4図(a)～(d)に示すような、また、図示以外の様々な仕様の動力伝達装置を構成することができる。

次に、主には動力伝達装置に組み入れられた様態において、各伝動ユニットUの具体的構成や、いくつかの伝動ユニットUの組み合わせにより構成される、センタユニットC1～C3等の各種伝動機構について説明する。

まず、いずれの仕様にも共通に用いられる後輪デフギアユニット64について第10図等より説明する。後輪デフギアユニット64は、第5図等に示すようにミッションケース9の第二室R2内に配置され、走行伝動系における後に詳述する副変速ギアユニット30或いは30'の最終出力部材である副変速軸26の後端に形成したピニオン26aが、後輪デフギアユニット64の入力ギアであるリングギヤ70に噛合している。

該後輪デフギアユニット64について第10図より説明する。リングギヤ70はデフケース171外周に固設されており、該デフケース171内に一対のデフピニオン171と一対のデフサイドギヤ172を収納し、各デフピニオン171を両デフサイドギヤ172に噛合させている。各デフサイドギヤ172は左右一対のデフヨーク軸173の各々の一端上に固設され、各デフヨーク軸173の他端部には小径ギヤ174が固設されており、更にその外側の端部上にはマルチブレーキディスク175を外嵌している。ミッションケース9の左右各側には、第2図にも示すように、リアアクスルケース177をそれぞれ左右突出状に固設しており、各デフヨーク軸173は、ミッションケース9と各リアアクスルケース177に軸受を介して回転自在に支持されている。

各デフヨーク軸173に嵌合されたマルチブレーキディスク175は、各リアアクスルケース177に嵌合された摩擦板と交互に配置されており、ブレーキペダルの操作で作動されるカムによりブレーキディスク175と摩擦板とを圧接することにより、各デフヨーク軸173を制動できるようにしている。

また、各リアアクスルケース177には、各デフヨーク軸173と平行に、後輪車軸179が回転自在に横架されている。各後輪車軸179の内側端には大径ギヤ176が固設されて、前記小径ギヤ174と噛合され、最終減速ギア列を構成している。各後輪車軸179の外側端には各後輪2が固設されている。

このようにして、後輪デフギアユニット64に伝えられた動力は、左右デフヨーク軸173より減速ギヤ174・176を介して、左右の後輪車軸179へと

伝えられて、左右の後輪2を駆動できるようにしている。

なお、前述の如く、リアアクスルケース177はクラッチハウジング7、ミッションケース9と共に後述する各仕様において共通としている。しかし、後輪車軸については、通常において、長さL1の後輪車軸179を用いているが、第4図(d)及び第9図に示すように、ミッドマウント作業機を駆動すべくミッドPTO伝動系を具備しているタイプの動力伝達装置においては、第10図で上側に示す長い後輪車軸179' (L1より大きい長さL2を有する) を装着し、これに幅広のタイヤを装着して安定した走行を可能としている。

次に、クラッチハウジング7内に配設される主クラッチ21の構成について説明する。

第5図等に示すように、走行伝動系とPTO伝動系に共通のクラッチである摩擦式の主クラッチ21は、クラッチハウジング7の前部内に収納されて、第1図に示すクラッチペダル16に連係されており、該クラッチペダル16の踏み操作によって、主クラッチ21を断接することができる。この主クラッチ21を介して、エンジン5のクランク軸に固設されたフライホイル20と、走行伝動系及びPTO伝動系の入力軸たるクラッチ軸23とを係合・離間するものとしている。

第5図等に示すように、クラッチ軸23は、フライホイル20より後方に延出されてクラッチハウジング7内を通過し、その後端を、センタユニットC1またはC2におけるセンタプレート12または12'にて軸受けされた入力軸28、或いは、センタユニットC3におけるセンタプレート12"にて軸受けされた入力軸135の前端に接続固定されて、該クラッチ軸23と該入力軸28とを一体にしている。この入力軸28・135は、走行伝動系とPTO伝動系に共通の入力軸である。

なお、走行伝動系の主変速機構としてHSTユニット130を設け、更にPTO伝動系にはPTOクラッチユニット18を設けた第4図(d)や第9図に示す仕様のものにおいては、HSTユニット130を中立にすることでその下流側の走行伝動系への動力伝達を遮断し、また、PTOクラッチユニット18のPTOクラッチを切ることでリアPTO軸15(及びミッドPTO軸120)への伝動を遮断することができるので、主クラッチ21に代えて、単にフライホイル20

にクラッチ軸23を防振的に係合すべく、ダンパ22を設けている。

また、第6図の実施例では、クラッチ軸23に代えて、PTO伝動軸23'の前端がフライホイル20に係合され、PTOクラッチユニット18をミッションケース9内に設けており、主クラッチ21は、走行伝動系のみのクラッチとして該PTO伝動軸23'上に遊嵌した入力用パイプ軸102とフライホイル20との間に介設されている。この構造については、後のPTO伝動系の説明の中で詳述する。

クラッチハウジング7をエンジン5に連設し、その中に主クラッチ21或いはダンパ22や、クラッチ軸23を配設した状態において、入力軸28(135)を軸受けしたセンタプレート12または12'(12")を該クラッチハウジング7の後端に装着固設することにより、該入力軸28(135)は、自然に該クラッチ軸23と同一軸芯上に配置され、容易に該クラッチ軸23に接続できるのである。

センタプレート12・12'・12"は、こうしてその前面をクラッチハウジング7の後端面に固着され、その後、後端面をミッションケース9の前面に固着して、前述のように、該クラッチハウジング7と該ミッションケース9との間に挿持固設される。

例えば、第4図(a)及び第5図に示す仕様に用いられるセンタユニットC1においては、このようにしてセンタプレート12を配設することにより、クラッチハウジング7内には前後進切換ユニット50が配設され、ミッションケース9内には、センタプレート12に装着された主変速ギアユニット35と副変速ギアユニット30とPTO変速ギアユニット80と前輪駆動ユニット75が収納される。

センタプレート12には、予め、該入力軸28の他にも、カウンタ軸24、主変速軸25、副変速軸26、前輪駆動軸14が水平状に軸受を介して回転自在に支持されており、また、PTO変速軸13を同一軸芯状に該入力軸28に接続しており、これらの回転軸群に各種のギア等を設けることにより、主変速ギアユニット35、前後進切換ユニット50、副変速ギアユニット30、前輪駆動ユニット75、PTO変速ギアユニット80が構成されている。

このように各種伝動ユニットUを組み付けてあるセンタユニットC1のセンタプレート12を、クラッチハウジング7の後端に装着固定すると、前後進切換ユニット50は自然に該クラッチハウジング7内に収納配置される。また、前輪駆動軸14がクラッチハウジング7の下方延出部に軸支されて、前方に突出する。そして、前述の如く該入力軸28をクラッチ軸23に接続する。

このようにしてクラッチハウジング7の後端に固設したセンタプレート12の後部には、PTO変速ギアユニット18、主変速ギアユニット35、副変速ギアユニット30、前輪駆動ユニット75が構成されていて、これらを覆うように、ミッションケース9を配設し、更に、該カウンタ軸24、主変速軸25、副変速軸26の後端部を該ミッションケース9の前隔壁9aに軸受けして、該ミッションケース9の前端面を該センタプレート12の後端面に固着することにより、該ミッションケース9の第一室R1内におけるこれらの伝動ユニットUの組み付け収納を完了することができる。

センタユニットC2・C3についても、同様にして、センタプレート12'または12"を所定位置に装着し、入力軸28または135をクラッチ軸23に接続する他、各回転軸をクラッチハウジング7やミッションケース9（の前隔壁9a）に軸支することで、クラッチハウジング7及びミッションケース9内への組み付けが完了する。

次に、各仕様の走行伝動系について説明する。

第4図(a)及び第5図に示す動力伝達装置に用いられるセンタユニットC1には、主変速ギアユニット35、前後進切換ユニット50、副変速ギアユニット30が組付けられており、クラッチハウジング7とミッションケース9内の所定位置にこれらの伝動ユニットUを装着することによって、クラッチハウジング7内の主クラッチ21から、主変速ギアユニット35、前後進切換ユニット50、副変速ギアユニット30を介して、後輪デフギアユニット64へと動力を伝達する走行伝動系が構成される。更に、該センタユニットC1には前輪駆動ユニット75が組付けられていて、副変速ギアユニット30の出力を分岐し、前輪駆動軸14へと伝達する。

主変速ギアユニット35、前後進切換ユニット50、副変速ギアユニット30

について、第11図及び第12図等により説明する。

入力軸28後端には、入力ギア28aが形設されており、該カウンタ軸24上に遊嵌されたパイプ軸17の前端部上に固設される四速カウンタギア34が、該入力ギア28aに噛合している。該パイプ軸17上には、更に、前から順に二速カウンタギア32、三速カウンタギア33、一速カウンタギア31が固設されている。該四速カウンタギア34、二速カウンタギア32、三速カウンタギア33及び一速カウンタギア31は、それぞれ、主变速軸25上に遊嵌された四速ギア44、二速ギア42、三速ギア43、一速ギア41に常時噛合されている。

該主变速軸25において、二速ギア42と四速ギア44の間にはスラインカラー45が固設され、該スラインカラー45上にはスライダ47が外嵌されており、一方、一速ギア41と三速ギア43の間にはスラインカラー46が固設され、該スラインカラー46上にはスライダ48が外嵌されている。該スライダ47・48は、第24図に示すようなシフトフォークやシフター等を介して主变速レバー3と連結され、該主变速レバー3の操作によって各スラインカラー45・46上を摺動する。

主变速段を一速とする時は、スライダ48を摺動して、一速ギア41に付設の小ギア41aとスラインカラー46に跨がって該スライダ48を噛合させ、主变速軸25を一速の速度で回転させる。二速の時には、スライダ47を、二速ギア42付設の小ギア42aとスラインカラー45上に位置させる。三速の時には、スライダ48を、三速ギア43の小ギア43aとスラインカラー46上に位置させ、四速の時は、スライダ47を、四速ギア44の小ギア44aとスラインカラー45上に位置させる。こうして、入力軸28からパイプ軸17上のギアを介して主变速軸25に動力を伝える主变速ギアユニット35が構成されている。

第11図に示すように、カウンタ軸24及び主变速軸25は、センタプレート12を貫通して前方に突出されており、この突出部分に前後進切換ユニット50が構成されている。該カウンタ軸24及び主变速軸25の前端は、軸受を介してセンタプレート12の前部に固設されたカバ一体27に回転自在に支持されており、このカバ一体27内にて該前後進切換ユニット50が構成されている。従つ

て、センタプレート 12 の所定位置への装着により、該前後進切換ユニット 50 が該カバー体 27 ごとクラッチハウジング 7 内に収納される。

前後進切換ユニット 50 は、カウンタ軸 24 の前部上に軸受を介して遊嵌される前進従動ギア 51 と後進従動ギア 52 を有しており、該前進従動ギア 51 は主变速軸 25 上に固設した前進駆動ギア 55 と常時噛合され、前進ギア列を構成しており、後進従動ギア 52 は、図示しないアイドルギア（逆転ギア）を介して該主变速軸 25 上に固設した後進駆動ギア 56 と常時噛合されて、後進ギア列を構成している。

また、前進従動ギア 51 と後進従動ギア 52 の間のカウンタ軸 24 上にはハブ 53 が固設されて、該前進従動ギア 51 と後進従動ギア 52 とハブ 53 の間にシンクロメッシュ機構が構成されている。即ち、ハブ 53 上にて摺動可能に設けられたシンクロナイザスリープ 54 を、シフトフォークやリンク等を介して、前述の如く車両の運転部に設けたリバーサレバーに連動連結しており、該リバーサレバーを操作することによりシンクロナイザスリープ 54 を摺動させて、前進従動ギア 51 に付設された小ギアまたは後進従動ギア 52 に付設された小ギアのいずれかに噛合させることで、前後進を切り替えられるようにしている。こうして、主变速軸 25 から前後進切換ユニット 50 の前進ギア列または後進ギア列のいずれかを介してカウンタ軸 24 に動力を伝えられるようになっている。ただし、リバーサレバーがニュートラル位置の場合は、シンクロナイザスリープ 54 が前進従動ギア 51 にも後進従動ギア 52 にも係合せず、従って、エンジン 5 の動力は、前進ギア列にも後進ギア列にも伝達されず、カウンタ軸 24 は駆動されない。

第 12 図に示されるセンタユニット C1 においては、カウンタ軸 24 と副变速軸 26との間に副变速ギアユニット 30 が構成されている。

パイプ軸 17 の後方において、カウンタ軸 24 には、カウンタギア 60・61 が固設されるか、或いは一体的に形設されている。一方、副变速軸 26 上には高速ギア 62 が遊嵌されてカウンタギア 61 と常時噛合され、更に、副变速軸 26 上に摺動ギア 63 がスライド嵌合されて、該摺動ギア 63 はシフター等を介して、車両運転部に設けた副变速レバーと連動連結されている。

該副变速レバーを操作して摺動ギア 63 を摺動して、該摺動ギア 63 の大径歯

63aをカウンタギア60と噛合させることによって、副变速軸26に低速回転させ、一方、摺動ギア63の内歯63bを高速ギア62の小ギア62aと噛合させることにより、副变速軸26を高速回転させることができる。

なお、ミッションケース9には、第13図に示すようなクリープギアユニット57を装着して、該ミッションケース9内に配設した副变速ギアユニット30に組み合わせることにより、副变速段として、クリープ速度段を追加することができる。

該クリープギアユニット57は、支持体59に、第24図にも示すクリープ变速軸36とカウンタ軸38とを回転自在に横架支持し、該カウンタ軸38には、第12図にも示すクリープ減速ギア37・39が固設され、該ギア39は、クリープ变速軸36上に遊嵌された二連のギア40の一つと常時噛合している。

このクリープギアユニット57は、第12図に示すようにミッションケース9の側面に開口した開口部9cより挿入し、該支持体59を該ミッションケース9に固定して配設する。該ギア37は副变速ギアユニット30のカウンタギア60に常時噛合させ、該二連ギア40のもう一つのギアは、前記摺動ギア63の摺動により大径歯63aと噛合可能とするのである。

このような構成において、摺動ギア63をギア40と噛合させることによってカウンタ軸24からカウンタギア60、クリープ減速ギア37・39、摺動ギア63を介して、エンジン動力を副变速軸26に伝え、車両をクリープ（超低速で走行）させることができる。

以上の如く、センタユニットC1を用いた走行伝動系は、入力軸28からパイプ軸17、主变速軸25、カウンタ軸24を介して、副变速軸26へと動力が伝達される構成となっており、該副变速軸26より、ピニオン26aを介して後輪デフギアユニット64へと動力が伝達されるとともに、前輪駆動ユニット75を介して前輪駆動軸14へと動力が伝達されるのである。

前輪駆動ユニット75の構成については後に詳述する。

次に、センタユニットC2を用いた第4図(b)、第7図、第18図に示す主变速ギアユニット35'及び副变速ギアユニット30'よりなる走行伝動系について説明する。

主变速ギアユニット35'を用いる場合、これには后进用のギア列が設けられているので、クラッチハウジング7内に配設される前後进切換ユニット50のような伝动ユニットUは不要となる。そのため、センタユニットC2においては、カウンタ軸24及び主变速軸25を前後貫通状に軸支する構造のセンタプレート12に代えて、センタプレート12'を用いている。

該センタプレート12'には、センタプレート12と同様、クラッチ軸23に接続すべき入力軸28が前後貫通状に軸支されている他、カウンタ軸24に代わるカウンタ軸142の前端部、及び、主变速軸25に代わる主变速軸145の前端部が軸受けされている。

入力軸28の後端の入力ギア28aが、カウンタ軸142上に固設されたカウンタギア143に噛合しており、入力軸28の動力がカウンタ軸142に伝達される。該カウンタ軸142は、前述のカウンタ軸24とパイプ軸17とを一体にした構造となっており、該カウンタ軸142上には、前から順に、后进カウンタギア144、カウンタギア143、三速カウンタギア153、一速カウンタギア151、二速カウンタギア152が固設されている。主变速軸145上には、三速ギア156、一速ギア154、二速ギア155が遊嵌されていて、該カウンタ軸142上の三速カウンタギア153、一速カウンタギア151、二速カウンタギア152にそれぞれ常時噛合しており、更に、該主变速軸145上には后进ギア146が遊嵌されていて、図示されないアイドルギアを介して該后进カウンタギア144に噛合している。

そして、主变速軸145上において、一速ギア154と二速ギア155の間にスライドカラーラーが固設され、その上にスライダ157がスライド嵌合されている。該スライダ157が該主变速軸145に沿って摺動して、一速ギア154と二速ギア155にそれぞれ形成した小ギア154a・155aのいずれかに噛合させることにより、前進一速段または前進二速段のいずれかの主速度段を現出できる。また、該主变速軸145上において、三速ギア156と后进ギア146の間に固設したスライドカラーラー上にスライダ158がスライド嵌合されている。該スライダ158を摺動して、三速ギア156と后进ギア146のそれぞれに形成した小ギア156a・146aのいずれかに噛合させることにより、前進

三速段または後進速のいずれかの主变速段を現出できる。

第4図(b)や第7図に示す動力伝達装置に用いられるセンタユニットC2においては、主变速軸145と副变速軸26との間に、三段变速可能な副变速ギアユニット30'が構成されている。

主变速軸145の後部には、ギア160・161・162が固設されており、副变速軸26上にはギア163・164が相対回転自在に設けられている。ギア160・163同士は常時噛合して、高速ギア列を構成しており、ギア162・164同士は常時噛合して、低速ギア列を構成している。

ギア163・164間ににおける副变速軸26上には、スライド嵌合にて、摺動ギア165が軸方向に摺動自在に取り付けられており、ギア163付設の小ギア163a、ギア164付設の小ギア164a、ギア161のいずれかに噛合可能となっている。摺動ギア165がギア161と噛合すれば、中速ギア列が構成され、該中速ギア列を介して、主变速軸145の回転動力が副变速軸26に伝達される。摺動ギア165が小ギア163aに噛合すれば、ギア160・163よりなる高速ギア列を介して、また、摺動ギア165が小ギア164aに噛合すれば、ギア160・164よりなる低速ギア列を介して、主变速軸145の回転動力が副变速軸26に伝達される。

なお、該副变速ギアユニット30'を前述の副变速ギアユニット30に交換してもよい。この場合には、センタユニットC1においてはカウンタ軸24に固設していたギア60・61を、主变速軸145に固設するものとし、副变速軸26にはギア62・63を設けて、それぞれギア60・61に噛合すればよい。

また、前述のセンタユニットC1において、副变速ギアユニット30を副变速ギアユニット30'に交換する場合、ギア160・161・162をカウンタ軸24に固設し、副变速軸23上にはギア163・164・165を設ける。

次に、センタユニットC3を用いて構成した第4図(c)、第8図、第19図及び第20図に示す走行伝動系における主变速機構であるHSTユニット130について説明する。

センタユニットC3のセンタプレート12"は、入力軸135、HST出力軸136、カウンタ軸24'、副变速軸26、前輪駆動軸14を軸支する構造とな

っている。また、第19図に示すようにその前面にHSTハウジング132を固定して、HSTユニット130を片持ち支持するようにし、その内部に油路を形成して、HSTユニット130におけるセンタセクションと兼用されて、低コスト化を図っている。

HSTユニット130は、HSTハウジング132内にアキシャルピストン式の可変容積型油圧ポンプ及び固定容積型油圧モータを並列状に収納し、油圧ポンプと油圧モータ同士流体連結してなるもので、従って、入力軸135、HST出力軸136は、それぞれ、油圧ポンプ、油圧モータの軸芯に配設されている。入力軸135は、該油圧ポンプのポンプ軸として該HSTユニット130を前後に貫通しており、その前端がクラッチ軸23に接続されるものである。HST出力軸136は、該油圧モータのモータ軸であって、後方に突設してセンタプレート12”を貫通し、同一軸芯状の副变速駆動軸137に接続固定される。

センタユニットC3を所定位置に装着した場合に、HSTユニット130における油圧ポンプと油圧モータは、略上下であるが、ある程度左右にずらせて配列されている。即ち、第20図に示すように、正面視において、鉛直線Vに対し、入力軸135（ポンプ軸）の軸芯とHST出力軸136（モータ軸）の軸芯を結ぶ直線が、角度 α だけ左右方向に傾斜している。こうして、従来のポンプ軸とモータ軸とを鉛直上下に配列していたHSTに比べて、下端位置を高くすることができ、その下方に配設される前輪駆動軸14の位置も高くして、車両の最低地上高を高く確保することができるのである。

また、このようなHSTユニット130の傾斜配置により、HSTハウジング132下部の左右一側にて、クラッチハウジング7の内面との間に、第8図におけるX-X線断面図としての第20図の実線で示すように、空間が形成されるものであり、この空間内に、HSTハウジング132より斜め下方に突設した变速操作軸133及び变速アーム134を配設する。該变速操作軸133は、HST出力軸136の回転速度及び回転方向を変更すべく、回動されて、該油圧ポンプの可動斜板を傾動する（即ち、油圧ポンプの容量を変更する）ものである。該变速アーム134の基端部は、变速操作軸133に固設されて、その先端部に連結ロッド129の後端が枢結されており、該連結ロッド129は、クラッチハウジ

ング7内で前方に延設され、該クラッチハウジング7前部の側面を介して、前述の主变速レバー3に連係される。

なお、第20図の仮想線は、第8図におけるY-Y線断面図としての、HSTユニット130の収納部分よりも前方の部分のクラッチハウジング7の断面図であって、該クラッチハウジング7内において、該变速アーム134より前方に延設される連結ロッド129を配設するだけの充分な空間を確保していることが判る。

このように、本実施例では、HSTユニット130を組み付けたセンタユニットC3を用いることで、騒音源となる变速操作軸133や变速アーム134の部分をクラッチハウジング7内に閉じ込めており、更に、变速アーム134より連結ロッド129を延設して、HSTユニット130とは離れた部位にて、クラッチハウジング7の内外を通じて主变速レバー3に連結しているので、HST作動によりクラッチハウジング7の外部に漏れる騒音を低減できる。

そして、变速アーム134も連結ロッド129もクラッチハウジング7内に収納されるので、外部からの泥や塵埃等が付着することなく、これらのリンク部材の動作が不安定になることがなく、更に、主变速レバー3と变速操作軸133との間に、従来のような融通部分を設けなくてよいので、主变速レバー3の操作に対する正確なHSTの作動反応を長く確保することができる。

また、このように变速アーム134や連結ロッド129をクラッチハウジング7内に配設しながらも、HSTユニット130とこれらのリンク機構とが左右に並設されるのでなく、油圧ポンプとリンク機構とが上下に配置されるような状態で配設され、コンパクト性を確保することができる。

なお、第8図及び第19図に図示するセンタユニットC3には、副变速ユニット30'が組付けられている。ミッションケース9の第一室R1内において、HST出力軸136より同一軸芯状に副变速駆動軸137が該HST出力軸136と一体状に延設され、その後端が前隔壁9aに軸受けされている。この副变速駆動軸137に、ギア160・161・162が固設されて、副变速軸26に設けたギア163・164・165とともに副变速ギアユニット30'を構成しているのである。

第15図にて、ミッションケース9内に配設された前輪駆動ユニット75について説明する。該前輪駆動ユニット75は、センタユニットC1・C2・C3に共通に設けられるもので、センタプレート12(12'・12")に軸支された前輪駆動軸14周りに構成され、副变速軸26より前輪駆動用の動力を取り出すものとなっている。前輪駆動軸14上には、軸受を介してギア67・68が遊嵌され、副变速軸26の前部上に固設されたギア65・66にそれぞれ常時噛合して、ギア65・67にて前輪減速ギア列を、ギア66・68にて前輪増速ギア列を構成している。

前輪駆動軸14上には、クラッチケース69が固設されており、該前輪駆動軸14上にて、該ギア67と該クラッチケース69との間に前輪駆動クラッチ72を、該ギア68と該クラッチケース69との間に前輪増速クラッチ71を、それぞれ設けている。該前輪駆動クラッチ72を入れることにより、副变速軸26の回転は、前輪減速ギア列を構成するギア65・57を介して前輪駆動軸14に伝達される。一方、該前輪増速クラッチ71を入れることにより、副变速軸26の回転は、前輪増速ギア列を構成するギア66・58を介して前輪駆動軸14に伝達され、該前輪駆動軸14を高速に回転させる。なお、前輪駆動クラッチ72及び前輪増速クラッチ71は、電磁制御式の油圧作動クラッチである。

前輪駆動軸14の前端は、センタプレート12より前方に突出されており、該センタプレート12をクラッチハウジング7に所定通り取り付けると、クラッチハウジング7より前方に突出される。この突出前端より、ユニバーサルジョイントや伝動軸等を介してフロントアクスルケース内の前輪デフ機構に動力を伝達して、前輪1を駆動できるようにしている。

該前輪駆動クラッチ72は、運転部の2WD/4WD切換操作具の操作で電磁バルブを切り換えることにより係脱することができ、作業時にはクラッチオンして四輪駆動とし、路上走行等ではクラッチオフして二輪駆動に切り換える等の操作ができる。

また、車両にはハンドル10の回動角を検知する手段を設けて、該前輪増速クラッチ71を制御する電磁バルブに接続されており、ハンドル10を設定角度以上回転すると、前輪増速クラッチ71が入るようになっている。従って、車両回

行時等において、舵角が大きくなると、前輪増速クラッチ71が入り、副变速軸26より前輪増速ギア列（ギア66・68）を介して前輪駆動軸14に動力が伝達され、これにより、前輪1を速く回転させて圃場面を荒らさずに旋回できるようしている。なお、前輪増速クラッチ71が入ると、前輪駆動クラッチ72は自動的に切れるようになっている。

仕様の違い等に対応して、例えば第4図（b）や第7図のように、前輪増速が必要でない場合には、前輪増速クラッチ71を除き、前輪駆動クラッチ72のみを設けてもよい。また、ギア66・68間の歯数比を変更することによって前輪増速ギア列のギア比を変更し、前輪1の増速時の回転速度を変更することも可能である。

なお、第15図には、副变速軸26上に副变速ギアユニット30を構成するギア62・63が設けられているが、勿論、副变速ギアユニット30'に交換しても構わない。

次に、PTO伝動系について説明する。

PTO変速ユニット80または80'、PTO減速ギアユニット110と組み合わせてPTO伝動系を構成する場合、PTO変速ユニット80または80'は、センタユニットC1、C2、C3に組み込まれるものである。

第12図は、センタユニットC1に組み付けられた正転三段逆転一段に变速可能なPTO変速ユニット80を開示している。これにより、PTO変速ユニット80について説明する。

センタプレート12に軸支された入力軸28より同一軸状にPTO変速軸13が後方に延設されており、前隔壁9a、後隔壁9b及びリアカバー8に軸受けされた状態で、ミッションケース9の第一室R1・第二室R2・第三室R3を通じて軸支されている。PTO伝動軸13の前端は、入力軸28の後端に相対回転自在に嵌入されている。なお、本実施例でのPTO変速軸13は、前軸13aと後軸13bとを一体状に接続したものとなっていて、前軸13aは第一室R1内に配設され、該前軸13aの後端部が前壁部9aにて軸受けされ、第二室R2内の前部にて前軸13aと後軸13bとを接続している。

第一室R1内において、PTO変速軸13（前軸13a）には、PTO一速ギ

ア81とPTO二速ギア82が遊嵌されており、前述の、パイプ軸17に固設した二速カウンタギア32と三速カウンタギア33にそれぞれ噛合されている。

入力軸28の後端には、前述のパイプ軸17上に固設した四速カウンタ軸34と噛合する入力ギア28aの他、小ギア28bが形成されている。また、該小ギア28bと対向状に、PTO一速ギア81に小ギア81aが形成されており、両小ギア28b・81aにおいて、PTO変速軸13(前軸13a)にスライン13cが形成されて、その上にスライダ83がスライン嵌合されている。また、PTO二速ギア82の後端には小ギア82aが形成されており、PTO変速軸13上に固設したスラインカラー84上にスライダ85をスライン嵌合して、該小ギア82aと噛合可能としている。

スライダ83を小ギア81aに噛合した場合、入力軸28の回転動力は、ギア28a・34、パイプ軸17、ギア32・81を介して、最も大きな減速比でPTO変速軸13に伝達され、PTO変速軸13を低速で回転する。また、スライダ85を小ギア82aに噛合した場合、入力軸28の回転動力は、ギア28a・34、パイプ軸17、ギア33・82を介して、前述の場合よりも小さな減速比でPTO変速軸13に伝達され、PTO変速軸13を中速で回転する。そして、スライダ83を小ギア28bに噛合すれば、PTO変速軸13は入力軸28に一体化され、高速で回転する。

更に、スラインカラー84の後方において、該PTO変速軸13には逆転PTOギア86が遊嵌され、該逆転PTOギア86には小ギア86aを形成して、該スライダ85に噛合可能となっている。そして、該逆転PTOギア86及び一速カウンタギア31の側方におけるミッションケース9の側面には、図示しない開口部が設けられており、第14図に示すように、逆転軸89を支持体88の先端部に固定し、該逆転軸89上にアイドルギア87を回転自在に支持し、該支持体88を前記開口部より挿入してミッションケース9側面に固定して開口部を閉じ、アイドルギア87を逆転PTOギア86と一速カウンタギア31に噛合させている。

従って、スライダ85を小ギア86aと噛合させることによって、入力軸28から入力ギア23a、四速カウンタギア34、パイプ軸17、一速カウンタギア

31、アイドルギア87、逆転PTOギア86、ライダ85、スプラインカラ-84を介して、PTO変速軸13に動力が伝達され、PTO変速軸13を逆回転させることができる。但し、逆転PTOを設けない仕様とすることもでき、この場合は、支持体88を外して蓋体で閉じる。なお、逆転PTOを後付けする構成とすることも可能である。

このように、センタユニットC1における主変速ギアユニット35と、PTO変速ギアユニット80との間で、パイプ軸17及びこれに環設固定される変速用カウンタギア34・32・33・31を共用しており、コンパクトで低コストな構造となっている。

第19図は、センタユニットC3に組み込まれたPTO変速ギアユニット80が開示されている。この場合、入力軸135の後部がHSTユニット130より後方に突出して、センタプレート12”に軸受けされているジョイント軸139に一体状に接続されており、該ジョイント軸139に、PTO変速軸13（前軸13a）が相対回転自在に接続されている。該ジョイント軸139には、ミッションケース9の第一室R1内において、入力ギア28aに代わるPTO入力ギア139aと、小ギア28bに代わる小ギア139bとが形成されており、PTO変速軸13（前軸13a）には、前述のセンタユニットC1と同様に、小ギア139bに噛合可能なライダ83、PTO一速ギア81、PTO二速ギア82、ライダ85、PTO逆転ギア86が設けられており、該PTO逆転ギア86はアイドルギア87に噛合している。

カウンタ軸24'は、パイプ軸17を取り除いた状態のカウンタ軸24となっており、該カウンタ軸24'に、前述のカウンタギア34・32・33・31に代わるカウンタギア34'・32'・33'・31'が固設されていて、それぞれ、ギア139a・81・82・87に常時噛合して、正転三段逆転一段に変速可能なPTO変速ギアユニット80を構成している。従って、センタユニットC3においては、カウンタ軸24'とこれに環設固定されるカウンタギア34'・32'・33'・31'は、走行変速には用いられず、PTO変速のみに用いられる。

第18図には、センタユニットC2に組込まれた正転三速に変速可能なPTO

変速ギアユニット 80' が開示されている。この PTO 変速ギアユニット 80' について説明する。

ミッションケース 9 の第一室 R 1 内にて、同一軸芯状かつ相対回転自在に入力軸 28 に接続した PTO 変速軸 13 (前軸 13a) 上には、前から順に、PTO 三速ギア 173、PTO 一速ギア 171、PTO 二速ギア 172 が遊嵌されている。PTO 三速ギア 173 の前端には小ギア 173a、PTO 一速ギア 171 の後端には小ギア 171a、PTO 二速ギア 172 の前端には小ギア 172a が形成されている。入力軸 28 後端の入力ギア 28a と小ギア 173aとの間には、スライダ 175 が PTO 変速軸 13 にスプライン嵌合して、小ギア 173a と噛合可能になっており、小ギア 173a・172a 間には、スライダ 174 が PTO 変速軸 13 にスプライン嵌合して、各小ギア 173a・172a に噛合可能になっている。

カウンタ軸 142 上に固設されている主変速ギアユニット 35' の三速カウンタギア 153、一速カウンタギア 151、二速カウンタギア 152 は、PTO 変速ギアユニット 80' に兼用されており、それぞれ、PTO 三速ギア 173、PTO 一速ギア 171、PTO 二速ギア 172 に常時噛合している。こうして、小ギア 171a・172a・173a のいずれかをスライダ 173 または 174 に噛合することで、入力軸 28 の回転動力を、カウンタ軸 142 を介して PTO 変速軸 13 に伝達するものであり、該 PTO 変速軸 13 の回転速度を、正転方向のみにて合計三段に変速可能である。

なお、PTO 変速ギアユニット 80' に代えて、PTO 変速ギアユニット 80 をセンタユニット C2 に組み付ける場合には、PTO 変速軸 13 (前軸 13a) 上のギアやスライダ等を、第 12 図や第 19 図に示す PTO 変速軸 13 上に設けたものに替え、更に、第 14 図に示す PTO 逆転ギア機構を組み付けて、カウンタ軸 142 上のカウンタギア 153・151・152 と係合させればよい。但しカウンタ軸 142 上のカウンタギア群の配列に合わせて、PTO 変速軸 13 上のギアの配列を入れ換えたり、PTO 逆転ギア機構の配設位置を考慮する必要がある。

一方、センタユニット C1・C3 において、PTO 変速ギアユニット 80 を P

TO変速ギアユニット80'に組み換えてよい。この場合も、パイプ軸17やカウンタ軸24'上のギアに噛合させるべく、PTO変速軸13上のギア配列を組み換えればよい。

以上のように、PTO変速軸13（前軸13a）上には、ミッションケース9の第一室R1において、PTO変速ギアユニット80または80'が構成されるものであり、更に、該PTO変速軸13の後部（後軸13b）は、第16図に示すように、第三室R3内に導入されてその後端をリアカバー8に軸受けされており、該第三室R3内にて、後軸13bの後部上には小径ギア123を固設し、PTO軸15上に固設した大径ギア124と噛合させて、PTO減速ギアユニット110を構成している。

このようにミッションケース9の第一室R1内のPTO変速ギアユニット80または80'と第三室R3内のPTO減速ギアユニット110との組み合わせによりPTO伝動系のギア列を構成するのに代えて、第4図（d）及び第9図に示す実施例においては、第一室R1内には変速用のギアを設けず、第三室R3内に高低二段変速可能なリアPTO変速ギアユニット127を設けている。このリアPTO変速ギアユニット127について、第21図～第24図にて説明する。

前述の如く、PTO変速軸13（後軸13b）が第三室R3内に導入されて、後隔壁9b及びリアカバー8にて軸支されている。なお、後述の如く、PTOクラッチユニット18を設ける場合は、該PTO変速軸13（後軸13b）は、PTOクラッチ軸29に代えられる。

この第三室R3内にて、該PTO変速軸13に、ギア104・105が固設され、それぞれ、（リア）PTO軸15上に遊嵌した従動ギア106・107に噛合され、ギア104・106にて高速ギア列を、ギア105・107にて低速ギア列を構成している。該従動ギア106・107にはそれぞれ小ギア106a・107aが付設され、該小ギア107a・107bの間のPTO軸15上にはスラインカラー108を介してスライダ109が摺動可能に設けられている。

従って、該スライダ109を摺動させて、小ギア106a・107aのいずれかと噛合させることによって、PTO軸15の高低二段の変速ができるようにしている。なお、いずれの小ギア106a・107aにも噛合させずに、PTO軸

15を中立状態とすることも可能である。即ち、スライダ109を摺動させる操作具（レバー等）は、PTO変速のみならず、PTOクラッチの操作も兼ねている。

この第三室内のPTO軸15上に設けたギア107を利用して、第三室R3内にミッドPTO伝動系のギア機構を組み込むことにより、ミッションケース9に装着したミッドPTOギアユニット111に、PTO変速軸13からの動力を伝達することができる。

即ち、図21、図22に示すように、第三室R3内にて、PTO軸15下方の後隔壁9bとリアカバー8の間に、軸受を介してカウンタ軸112が回転自在に支持されており、該カウンタ軸112上にはカウンタギア114が固設されて、前述の如くPTO軸15上に遊嵌している従動ギア107に常時噛合している。

更に、第三室R3内の該カウンタ軸112の下方にて、ミッションケース9の第二室R2よりミッドPTO入力軸113が導入されて、リアカバー8にて軸受けされており、該ミッドPTO入力軸113上にギア115を固設して、カウンタ軸114に噛合している。

なお、前述のPTO減速ギアユニット110も含めて、第三室R3内へのギアや軸の配設は、リアカバー8を取り外すことにより、容易に行うことができる。

ミッドPTOユニット111は、第23図の如き構造であって、第24図に示すように、側方よりミッションケース9に装着される。この装着により、該ミッドPTOユニット111のミッドPTOケース116の本体部は、ミッションケース9の外側方に配置され、該ミッドPTOケース116より延出される入力軸支持部116aが、第15図に示すように、ミッションケース9の側面に開口する挿入孔9dを介して、ミッションケース9の第二室R2内の前輪駆動ユニット75後方に配置される。前述のミッドPTO入力軸113の前端は、この第二室R2内の入力軸支持部116aに軸受けされる。なお、第22図に示すように、該第二室R2内において、ミッドPTO入力軸113は、後輪デフギアユニット64のリングギア70の側方、及び副変速ギアユニット30(30')の下方にて配設されて、これらのギアとの干渉を回避している。

第23図及び第24図に示すように、ミッションケース9の外側のミッドPT

〇ケース116の本体部には、前後水平方向にミッドPTO軸120が軸支され、前方に突出しており、ミッドPTO軸120とミッドPTO入力軸113との間に、平行状に中間軸117が配設されて、該中間軸117の前端が入力軸支持部116aに嵌入固定されている。ミッドPTO入力軸113前端にはギア118を固定し、中間軸117上に遊嵌した中間ギア119と噛合しており、該中間ギア119はミッドPTO軸120後部上に遊嵌したギア121と噛合させている。

そして、ミッドPTO軸120上にはスライダ122がスライドイン嵌合され、該スライダ122を摺動させることにより、ギア121に形成した小ギア121aと噛合可能としている。スライダ122はシフタフォーケ125を介して操作軸126と連結され、該操作軸126はミッドPTOケース116より外部に突出されて、直接または運転部より遠隔操作できるようにしている。このように、ミッドPTO軸120への伝動系のクラッチ（ミッドPTOクラッチ）を、スライダ122等にて構成している。

なお、ミッションケース9の第三室R3内のギア107は、リアPTO軸15に遊嵌されているので、スライダ109等よりなるリアPTOクラッチの入り切りやリアPTO変速に関わりなく、PTO変速軸13の回転動力をミッドPTO入力軸113に伝達するものであり、従って、リアPTOクラッチとミッドPTOクラッチとは互いに独立されている。

そして、該ミッドPTO軸120の前端はミッドPTOケース116より前方に突出しており、ユニバーサルジョイント等を介してミッドマウント作業機の入力部に駆動連結され、該ミッドマウント作業機を駆動可能としている。

ミッドPTO入力軸113・中間軸116・ミッドPTO軸120は、第24図の如く、略水平方向に配列されていて、ミッドPTO軸120はミッションケース9の左右側方に配置されるので、従来のミッションケースの下方延出部より前方へ突出した構成に比べて、位置が高くなり、従って、車両の最低地上高を高くすることができます。また、ミッドPTOユニット111を装着する位置が、ミッションケース9の前端部ではなく、前輪駆動ユニット75より後方なので、従来よりも後方にミッドPTO軸120が位置し、従って、ミッドマウント作業機

の入力部との間に介装する伝動軸のミッドPTO軸120に対する折れ角が小さくなつて、伝動効率及び伝動安定性を向上することができる。

なお、ミッションケース第三室R3内にてスライダ109等よりなるリアPTOクラッチは、クラッチを切った後のリアPTO軸15の慣性回転を停止することはできない。スライダ122等よりなるミッドPTOクラッチについても同様に、ミッドPTO軸120の慣性回転を停止することはできない。

更に、第5図に示すような、PTO変速軸13を介してPTO変速ギアユニット80（或いは80'）とPTO減速ギアユニット110とを組み合わせて構成したPTO伝動系では、主クラッチ21を切ることにより、PTO変速軸13への動力伝達を断つて、PTO軸15を停止するが、同様に、慣性回転を停止することができない。また、走行伝動系のクラッチ操作から独立してPTOクラッチ操作をすることができない。

第6図や第17図に示すPTOクラッチユニット18は、ミッションケース9の第二室R2内における後輪デフギアユニット64の上方に配設されるものであつて、クラッチ切り時における慣性回転を停止するPTOブレーキを具備している。このPTOクラッチユニット18の設けられているPTO伝動系の部位は、ミッドPTOギアユニット111を設けた場合には、リアPTO軸15及びミッドPTO軸120に共通の部位であるので、両PTO軸15・120に等しくクラッチ効果及び制動効果を及ぼすことができるのである。

このPTOクラッチユニット18について説明する。

PTOクラッチユニット18を第二室R2内に収納するにおいて、入力軸28または入力軸135の後端からリアカバー8まで一本となっていたPTO変速軸13（或いは前軸13aと後軸13bとを一体状に連結したもの）を、PTOクラッチを介して前後に分割し、PTOクラッチを切った状態において互いに相対回転自在となるようにしなければならない。

第17図では、PTOクラッチユニット18を介して、PTO伝動軸を、第一室R1にて横架されるPTO伝動前軸13aと、第二室R2及び第三室R3にて横架される（PTO伝動後軸13bに代わる）PTOクラッチ軸29とに分割している。

また、第6図の実施例においては、更に、PTO伝動前軸13aに代えて、その前端部をクラッチハウジング7内のフライホイル20に固設され、その後端部をミッションケース9の前隔壁9aに軸受けされた一本のPTO伝動軸23'をしており、ミッションケース9の第二室R2内にて、PTOクラッチハウジング18を介し、PTOクラッチ軸29に接続される構成としている。つまり、PTO伝動軸23'は、フライホイル20と一緒にエンジン出力軸として回転する。

第8図等のように、主变速機構としてHSTユニット130を用いる場合にはこのPTO伝動軸23'をHSTのポンプ軸として共用すればよい。HSTは、ポンプ軸としてのPTO伝動軸23'の回転にかかわらず、油圧ポンプの可動斜板を中立位置にすることで、出力軸（モータ軸）を停止することができるからである。

しかし、第6図の実施例は、主变速機構として、機械式の主变速ギアユニット35を用いているので、PTOクラッチユニット18を設けたPTO伝動系とは別に、主クラッチ21を必要とする。そこで、入力軸28に代えて、クラッチハウジング7内において、PTO伝動軸23'にパイプ軸102を遊嵌しており、該パイプ軸102の前端とフライホイル20との間に主クラッチ21を介装している。また、ミッションケース9の第一室R1内にて、パイプ軸102の後端に入力ギア28aに代わる走行入力ギア102aを形成し、パイプ軸1.7上の四速カウンタギア34に噛合しているのである。

このように、PTOクラッチユニット18をPTO伝動系に配設することで、走行伝動系のクラッチとPTO伝動系のクラッチとを互いに独立させることができる。

第10図に示すPTOクラッチユニット18について説明する。ミッションケース9の第二室R2内において、PTO伝動前軸13a（第6図の実施例ではPTO伝動軸23'）の後端にはボス体90の前端部が一体回転可能に係合されており、該ボス体90が前隔壁9aに軸受を介して回転自在に支持されている。一方、該PTOクラッチ軸29の前部上にクラッチケース91が固設されている。

該クラッチケース91前部とボス体90後部との間に、ボス体90に摺動自在に嵌合する摩擦板92・92...と、クラッチケース91に摺動自在に嵌合

する摩擦板93・93・・・とが交互に介装されている。クラッチケース91内にはピストン94が収納され、該ピストン94が、運転席11近傍に配置したPTOクラッチレバー77の操作で押動されることにより、該摩擦板92・93同士が圧接し、これにより、該PTO変速前軸13a(PTO伝動軸23')と一体状のボス体90より、該PTO伝動軸29と一体状のクラッチケース91への伝動が可能となる。なお、ピストン94前端とクラッチケース91の間にはバネ97が介装されて、PTOクラッチが断となるように該ピストン94を付勢している。こうして乾式のPTOクラッチ78が構成される。

また、該クラッチケース91の後部外周とミッションケース9の間には、該クラッチケース91に摺動自在に嵌合される複数の摩擦板95と、ミッションケース9に摺動自在に嵌合される複数の摩擦板96とが交互に配設されて、乾式のPTOブレーキ79を構成している。また、ピストン94と、該ピストン94後部に摺動自在に外嵌した受体99との間に、バネ98が介装されており、該ピストン94を前方(即ち、PTOクラッチ78のON方向、及びPTOブレーキ79の解除方向)へと付勢しているが、該バネ98のバネ力よりも該バネ97のバネ力の方が大きくなるように設定されている。

そして、受体99の後部には、ペアリングを介して当接体100がPTO伝動軸29上に回転自在に配置され、該当接体100は、前記PTOクラッチレバー77に連設されるアーム101に当接されている。

このように、PTOクラッチ78とPTOブレーキ79が一つのユニットとして構成され、これらPTOの操作系が集約されて、一つのPTOクラッチレバー77を操作するだけで、アーム101等を介してピストン94を移動し、PTOクラッチの断接とPTOブレーキON/OFFを操作できるようにしている。

そして、PTOクラッチレバー77の操作部には、PTO「入」(PTOブレーキOFF)位置と、PTOクラッチ「切」かつPTOブレーキOFF、即ち、中立位置と、PTOブレーキON(PTOクラッチ「切」)位置、つまりブレーキ位置の三位置が設けられている。

また、このPTOクラッチユニット18は、第9図に示すように、第二室R2内の後輪デフギアユニット64の上方、つまり、ミッションケース9内の第二室

R 2 の上方の空いた空間を有効に利用して配置しており、第1図に示すように該第二室R 2 の上方に配置したPTOクラッチレバー77との間の距離ができるだけ短くすることができ、両者を連結するリンク等を短くできて誤差も小さくすることができ、構成も簡単とすることができるのである。

このような構成において、PTOクラッチレバー77をPTOブレーキON位置にした時、つまりリアPTO軸15（及びミッドPTO軸120）を駆動せず制動した状態の時には、バネ97の付勢力によりピストン94が後方に付勢されているので、摩擦板92・93同士は離れて、PTO伝動前軸13aの回転はPTOクラッチ軸29には伝えられず、一方、摩擦板95・96同士は圧接され、PTOクラッチ軸29は制動されて、作業機が意図せず駆動されないようにしている。

そして、PTOクラッチレバー77をPTO中立位置にすると、アーム101が回動されて、当接体100、受体99を介してピストン94を前方に押動し、これにより摩擦板95・96同士の圧接が解除されて、PTO伝動軸29がミッションケース9に対してフリーとなる。また、この時、ピストン94は最後尾の摩擦板93に押当するまでには到達していないので、摩擦板92・93同士は離間したままであり、PTOクラッチ軸29は、PTO伝動前軸13aからもフリーとなっている。従って、リアPTO軸15（及びミッドPTO軸120）もフリーに回転自在であり、リアPTO軸15やミッドPTO軸120と作業機の入力軸とをジョイント等で連結するときには、リアPTO軸15やミッドPTO軸120が容易に回転できて、連結が容易にできるようにしている。

更に、PTOクラッチレバー77をPTO「入」位置とすると、アーム101は更に回動して、当接体100、受体99を介してピストン94を更に前方に押動し、摩擦板92・93を圧接するので、ボス体90とクラッチケース91が一体的に回転されるようになり、PTO伝動前軸13aからPTOクラッチ軸29に動力が伝えられるようになるのである。

以上は、本発明の推奨実施例を述べたものであって、これ以外の構造の細部や部品の組み合わせ、或いは配置等については、当業者の理解できる程度において後述の請求の範囲を逸脱しない限り変更可能である。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明の車両用動力伝達装置は、クラッチハウジングやミッションケースを共通としながら、センタプレートに種々の伝動ユニットを組み付けてなるセンタユニットや、その他の様々な伝動ユニットから選択したものをクラッチハウジングやミッションケース内に配設して、様々な仕様に合わせた構造とすることができる。従って、例えば、ミッドマウント式のモアを装着する芝刈り用トラクタにも、後部に耕耘機等を装着する通常の農耕用トラクタにも、共通のクラッチハウジングやミッションケースを用いて、動力伝達装置を提供することができ、また、主変速機構を機械的とするかHST式とするかによって、或いはPTOクラッチと走行伝動系のクラッチを共通とするか独立とするかによって、共通のクラッチハウジングやミッションケースを用いながら、それぞれの用途に合わせた動力伝達装置を提供できる。このように、部品やユニットの共通化、また、製造ラインの共通化を進めることができる点で、車両の製造コストの低減化に貢献することができるのである。

更には、動力伝達装置が下方にあまり延出しない構造となり、最低地上高の高い、即ち、地上の障害物への防禦性の高い走行車両を提供できるのである。

請求の範囲

1. エンジン(5)より前後方向にクラッチハウジング(7)及びミッションケース(9)を連設し、該クラッチハウジング(7)内に少なくともエンジン出力部(20)を、該ミッションケース(9)内に少なくとも駆動車軸の差動機構(64)を設けた構造の車両用動力伝達装置において、様々な伝動ユニット(U)の中から選択した伝動ユニット(U)をセンタプレート(12・12'・12")に組み付けてセンタユニット(C1・C2・C3)を構成し、該センタプレート(12・12'・12")を、共通のクラッチハウジング(7)と共通のミッションケース(9)との間に配置することにより、該センタユニット(C1・C2・C3)の伝動ユニット(U)を該クラッチハウジング(7)または該ミッションケース(9)内に収納することを特徴とする車両用動力伝達装置。
2. 前記センタユニット(C1・C2・C3)に組み付けられる伝動ユニット(U)として、機械式或いは油圧式の主変速機構、及び副変速機構を構成する伝動ユニット(35・35'・130・30・30')があり、前記のクラッチハウジング(7)内のエンジン出力部(20)と、前記のミッションケース(9)内の駆動輪差動機構(64)との間に介設されることを特徴とする請求の範囲第1項記載の車両用動力伝達装置。
3. 前記機械式主変速機構を構成する伝動ユニット(35・35')を組み付けたセンタユニット(C1・C2)を用いる場合、該機械式主変速機構及び該副変速機構を構成する伝動ユニット(35・35'・30・30')は前記ミッションケース(9)内に収納されることを特徴とする請求の範囲第2項記載の車両用動力伝達装置。
4. 前記機械式主変速機構を構成する伝動ユニット(35)を組み付けたセンタユニット(C1)を用いる場合において、前後進切換機構を構成する伝動ユニット(50)をセンタプレート(12)に取り付けて前記クラッチハウジング(7)

) 内に収納可能であることを特徴とする請求の範囲第3項記載の車両用動力伝達装置。

5. 前記油圧式主变速機構を構成する伝動ユニット(130)を組み付けたセンタユニット(C3)を用いる場合において、該油圧式主变速機構を構成する伝動ユニット(130)は前記クラッチハウジング(7)内に収納されることを特徴とする請求の範囲第2項記載の車両用動力伝達装置。

6. 前記クラッチハウジング(7)内に配設された前記油圧式主变速機構を構成する伝動ユニット(130)は、上下に配設される油圧ポンプと油圧モータを流体連結してなるものであり、該油圧ポンプのポンプ軸(135)の軸芯と、該油圧モータのモータ軸(136)の軸芯は、ともに水平状で、該軸芯方向に見て両軸芯を結ぶ直線は、鉛直線(V)に対して傾斜していることを特徴とする請求の範囲第5項記載の車両用動力伝達装置。

7. 前記油圧式主变速機構を構成する伝動ユニット(130)における油圧ポンプまたは油圧モータの容量変更用の操作軸(133)より延設されるリンク機構(129)を、前記クラッチハウジング(7)内に配設していることを特徴とする請求の範囲第6項記載の車両用動力伝達装置。

8. 前記センタユニット(C1・C2・C3)に、前記ミッションケース(9)の外部に配設した車軸駆動機構に動力を伝達するための駆動機構を構成する伝動ユニット(75)が組み込まれていることを特徴とする請求の範囲第2項記載の車両用動力伝達装置。

9. 前記ミッションケース(9)にPTO軸(15)が具備されており、前記センタユニット(C1・C2・C3)にPTO变速機構を構成する伝動ユニット(80・80')を組み付け可能であることを特徴とする請求の範囲第2項記載の車両用動力伝達装置。

10. 前記伝動ユニット(U)の一つとして、ミッドPTO軸(120)と入力軸支持部(116a)を有するミッドPTOユニット(111)を構成して前記ミッションケース(9)に装着可能としており、装着に際しては、該ミッションケース(9)の側面に開口した挿入孔(9d)を介して該入力軸支持部(116a)を挿入して該ミッションケース(9)内の伝動機構に駆動連結し、該ミッションケース(9)の外側方にて該ミッドPTO軸(120)を配置する状態とすることを特徴とする請求の範囲第1項記載の車両用動力伝達装置。

11. 前記ミッションケース(9)の外側方における前記ミッドPTOユニット(111)のハウジング(116)内の前記ミッドPTO軸(120)にはミッドPTOクラッチ(121a・122)を設けていることを特徴とする請求の範囲第10項記載の車両用動力伝達装置。

12. 前記ミッションケース(9)内において、ミッドPTO系と主要PTO系との分岐前における共通のPTO伝動軸(29)上に、PTOクラッチ(78)とPTOブレーキ(79)とを直列してなるPTOクラッチユニット(18)を配設可能であることを特徴とする請求の範囲第10項記載の車両用動力伝達装置。

13. 前記ミッションケース(9)内において、共通のPTO伝動軸(29)上に、PTOクラッチ(78)とPTOブレーキ(79)とを直列してなるPTOクラッチユニット(18)を配設可能であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の車両用動力伝達装置。

14. 前記PTOクラッチユニット(18)におけるPTOクラッチ(78)及びPTOブレーキ(79)は、ともに乾式であることを特徴とする請求の範囲第13項記載の車両用動力伝達装置。

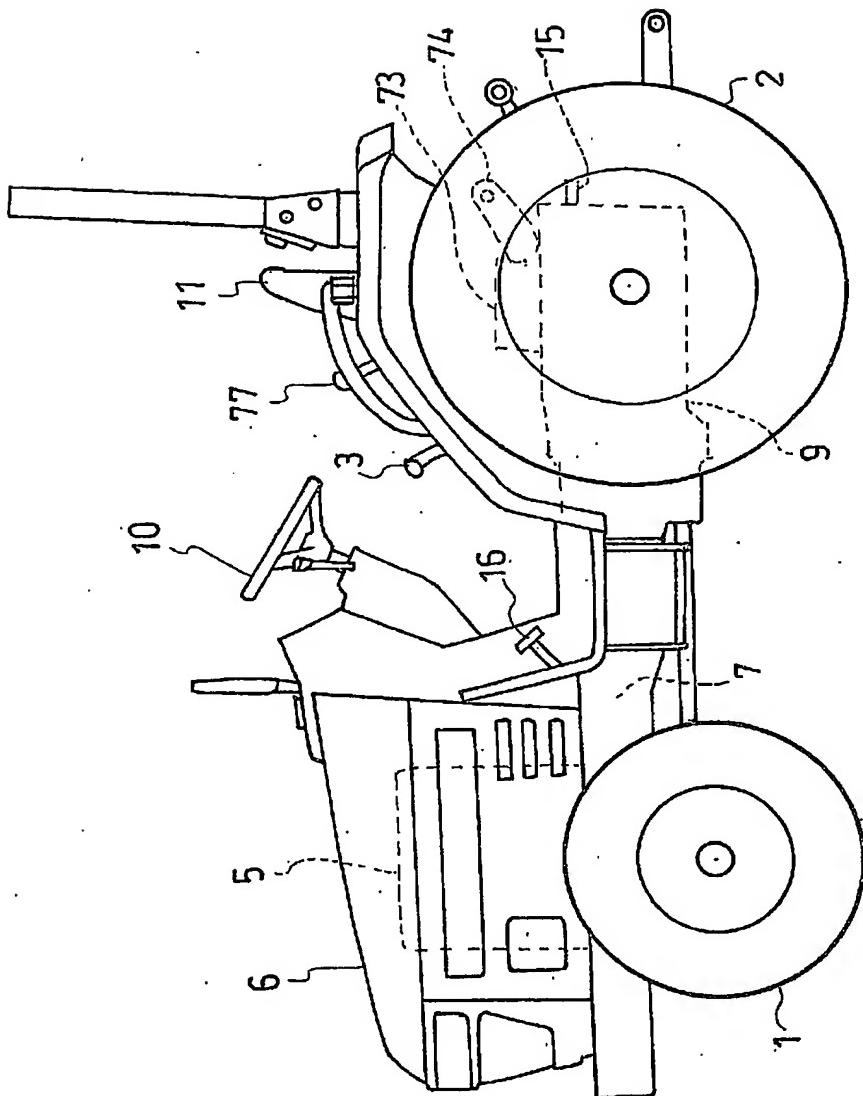


Fig.1

Fig.2

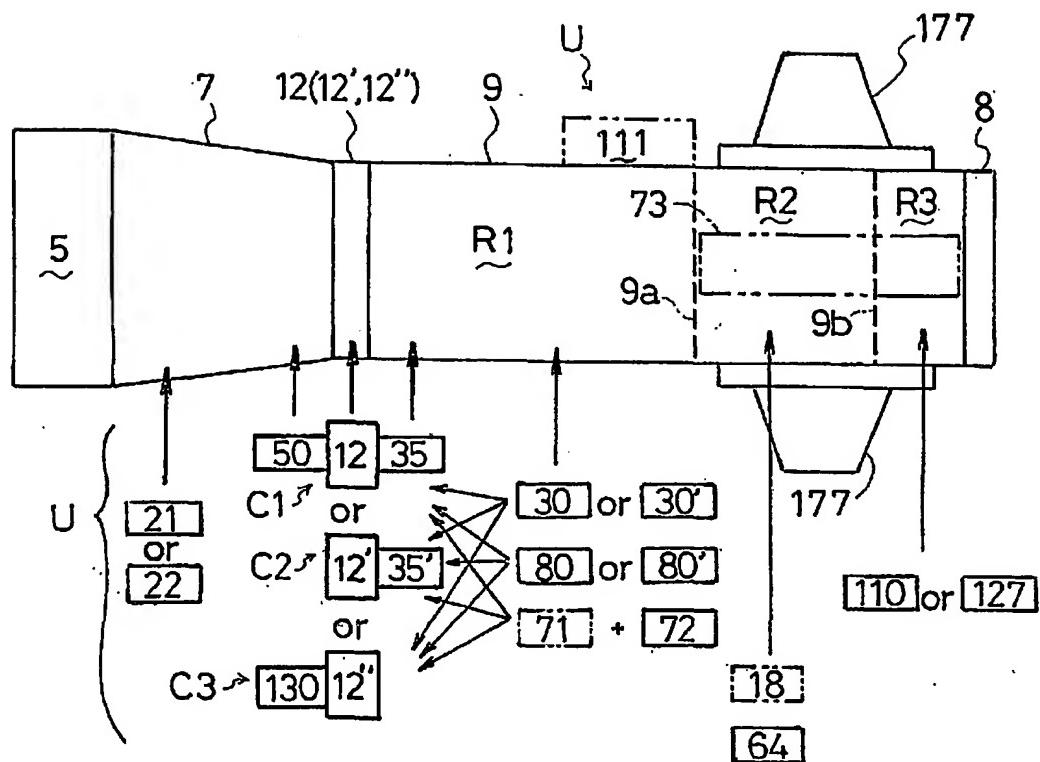


Fig.3

	伝動ユニット(U) の組み合わせ		
主変速機構	35+50 (C1)	35' (C2)	30 (C3)
PTO伝動系	80+110	80' + 110	27

Fig.4

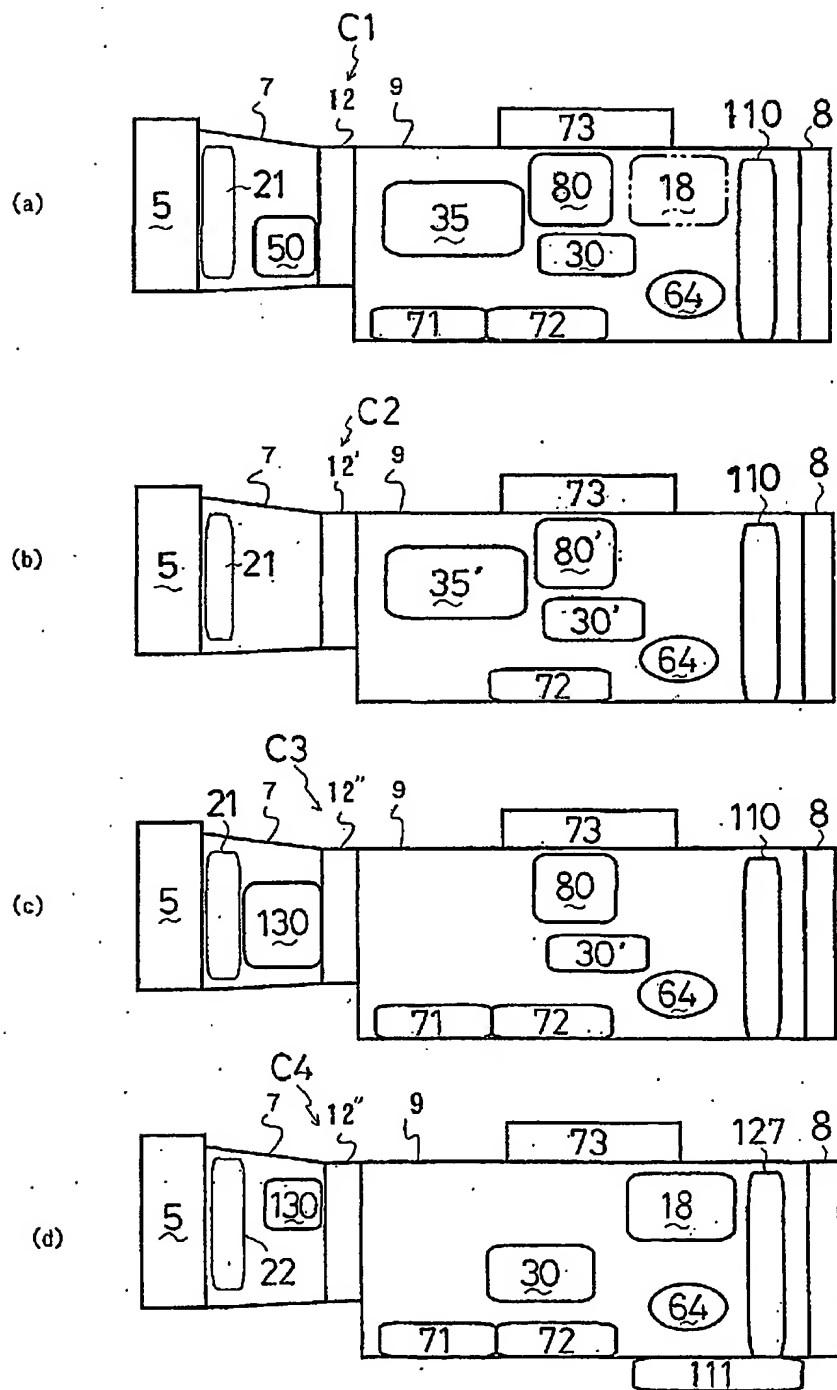


Fig. 5

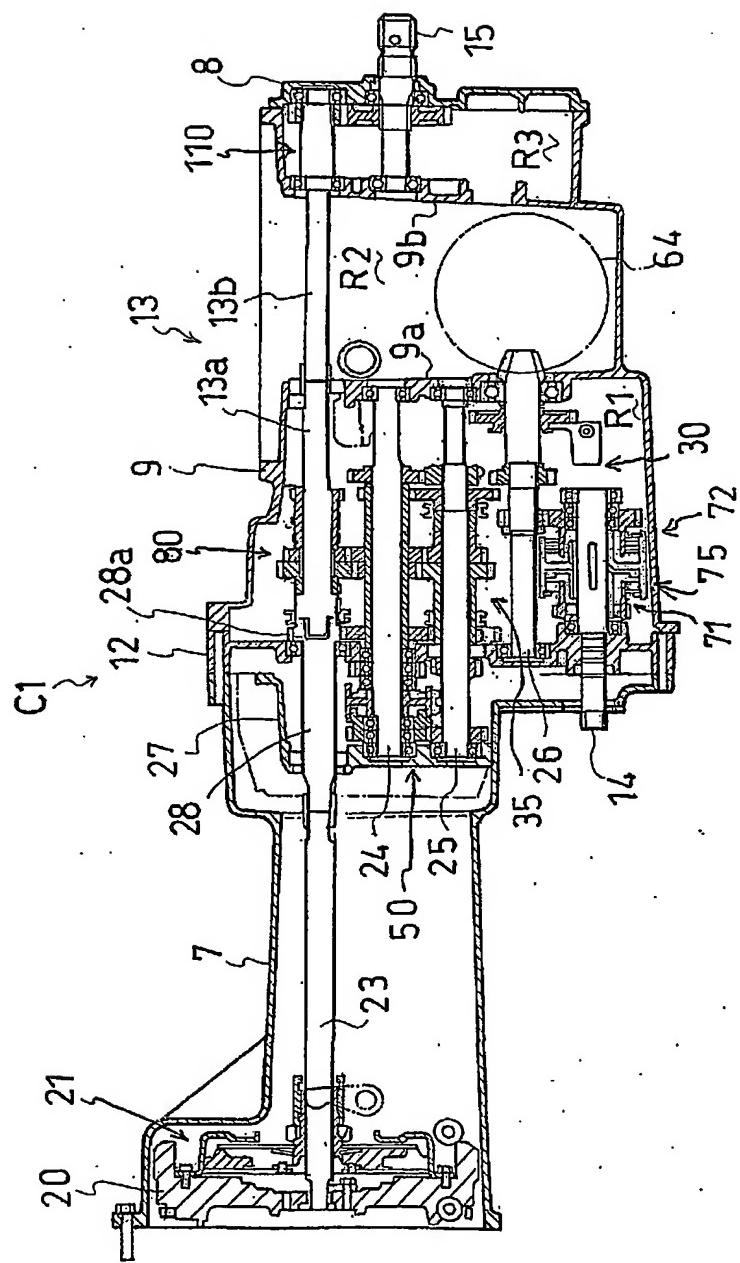


Fig.6

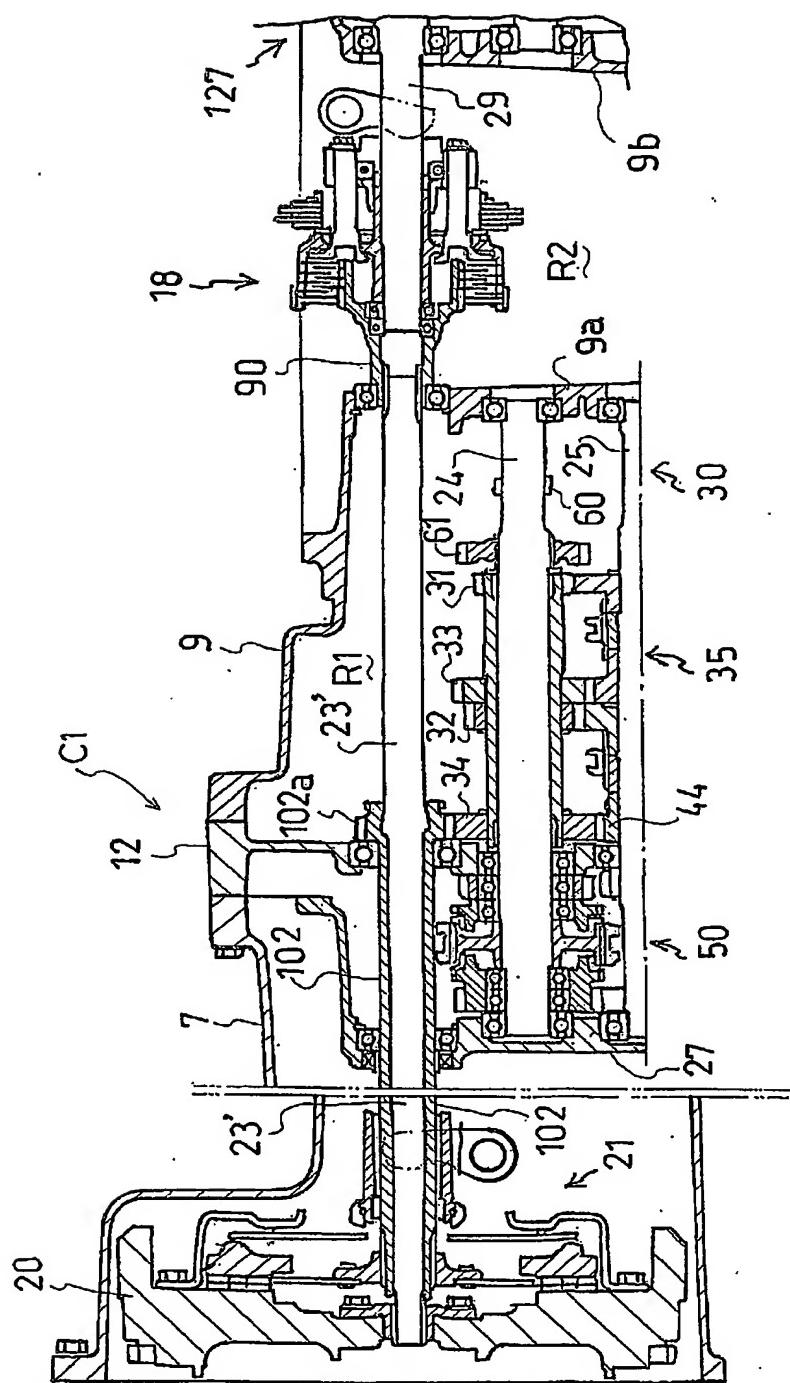


Fig.7

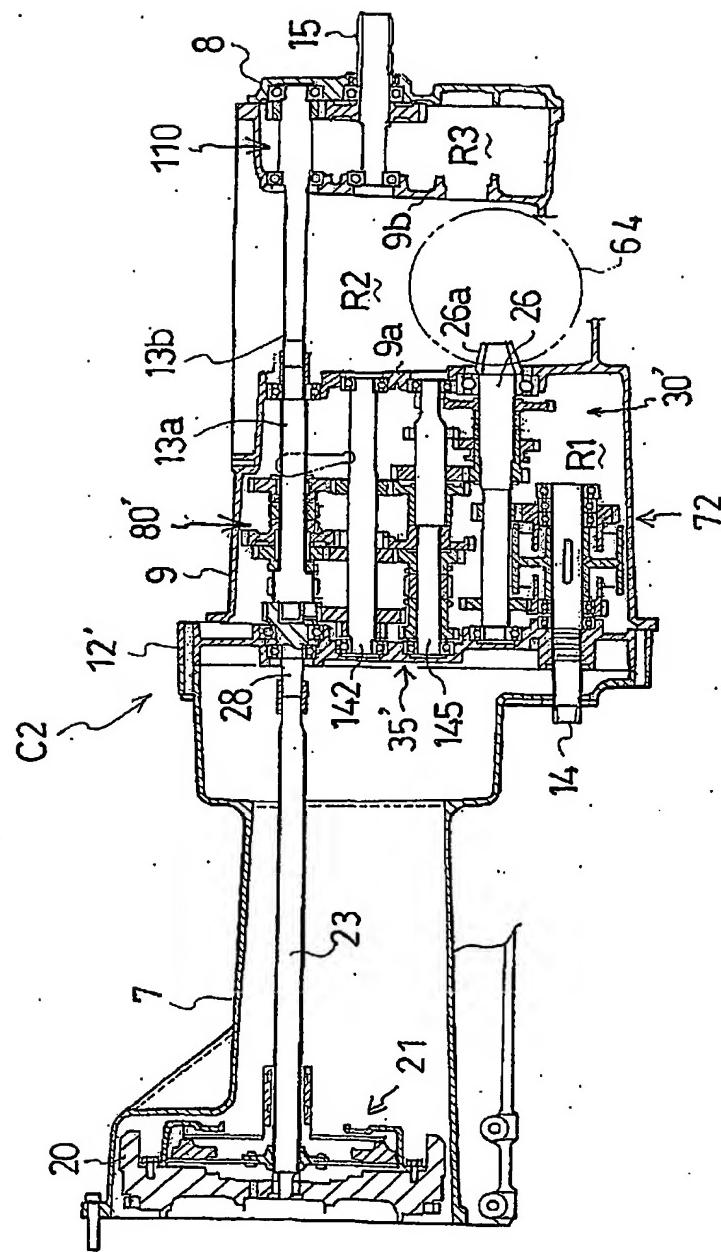


Fig.8

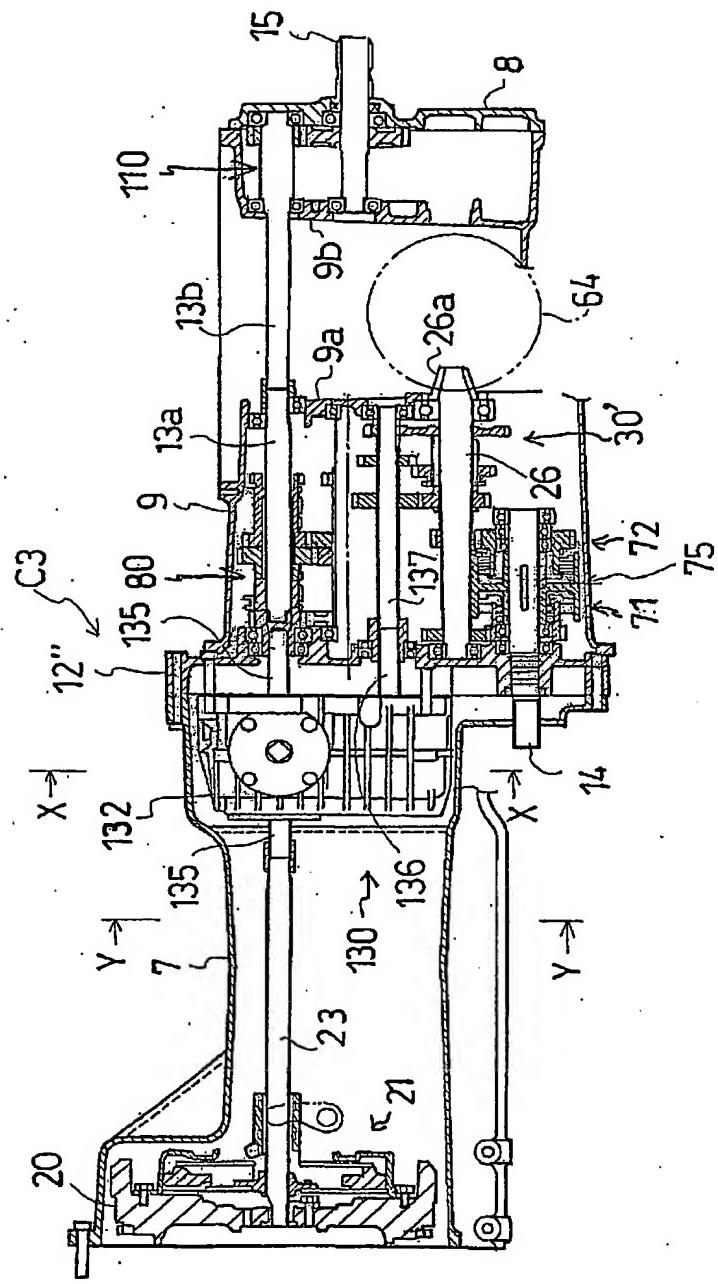


Fig. 9

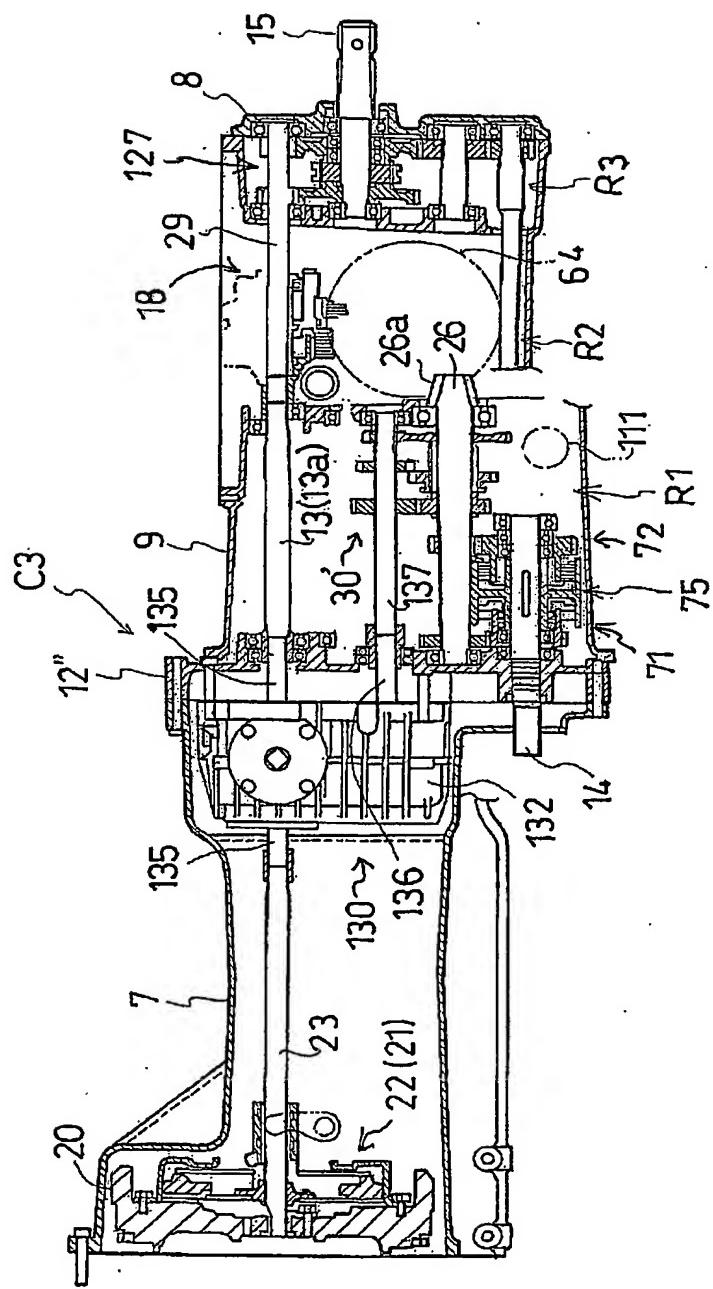


Fig.10

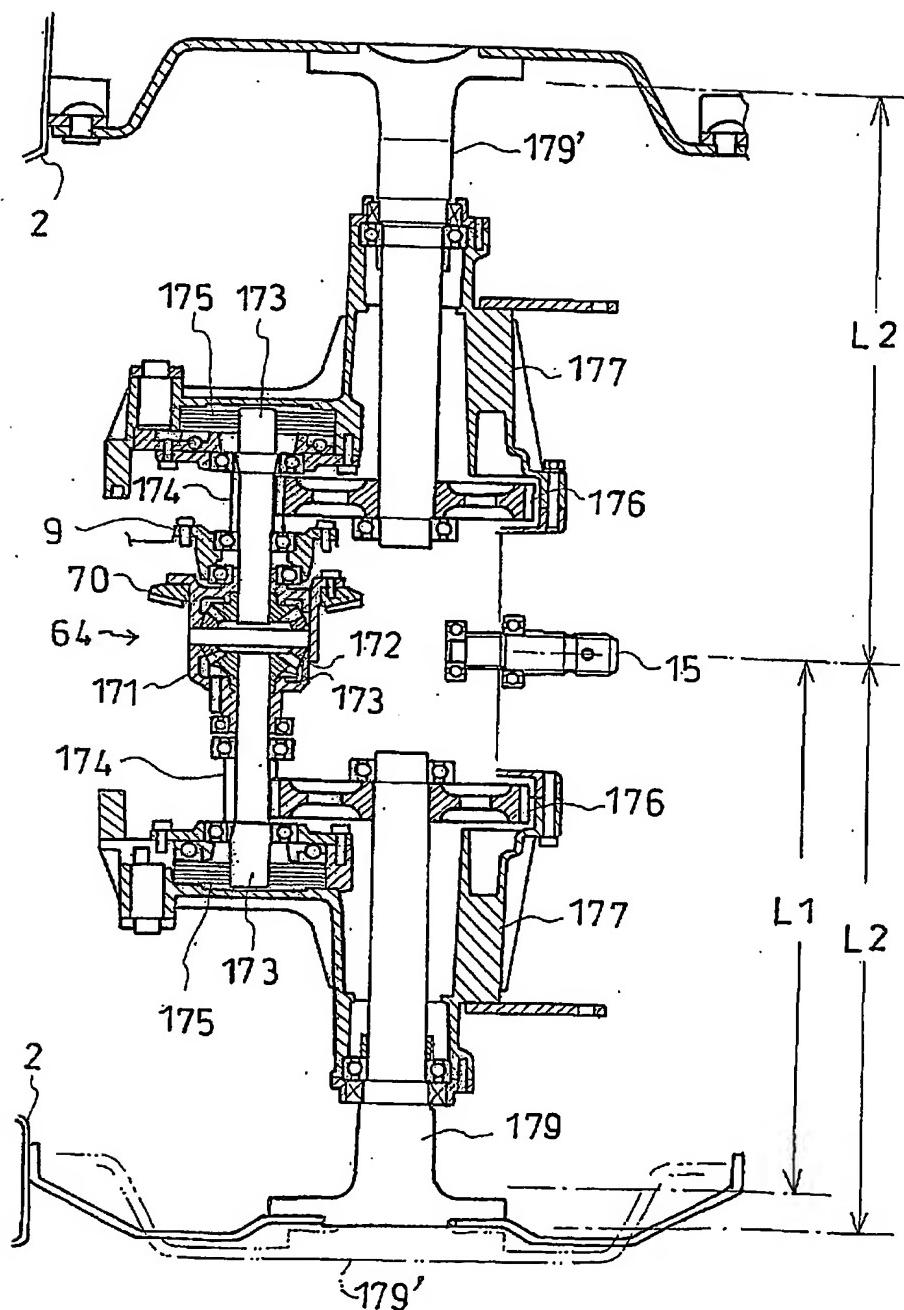


Fig.11

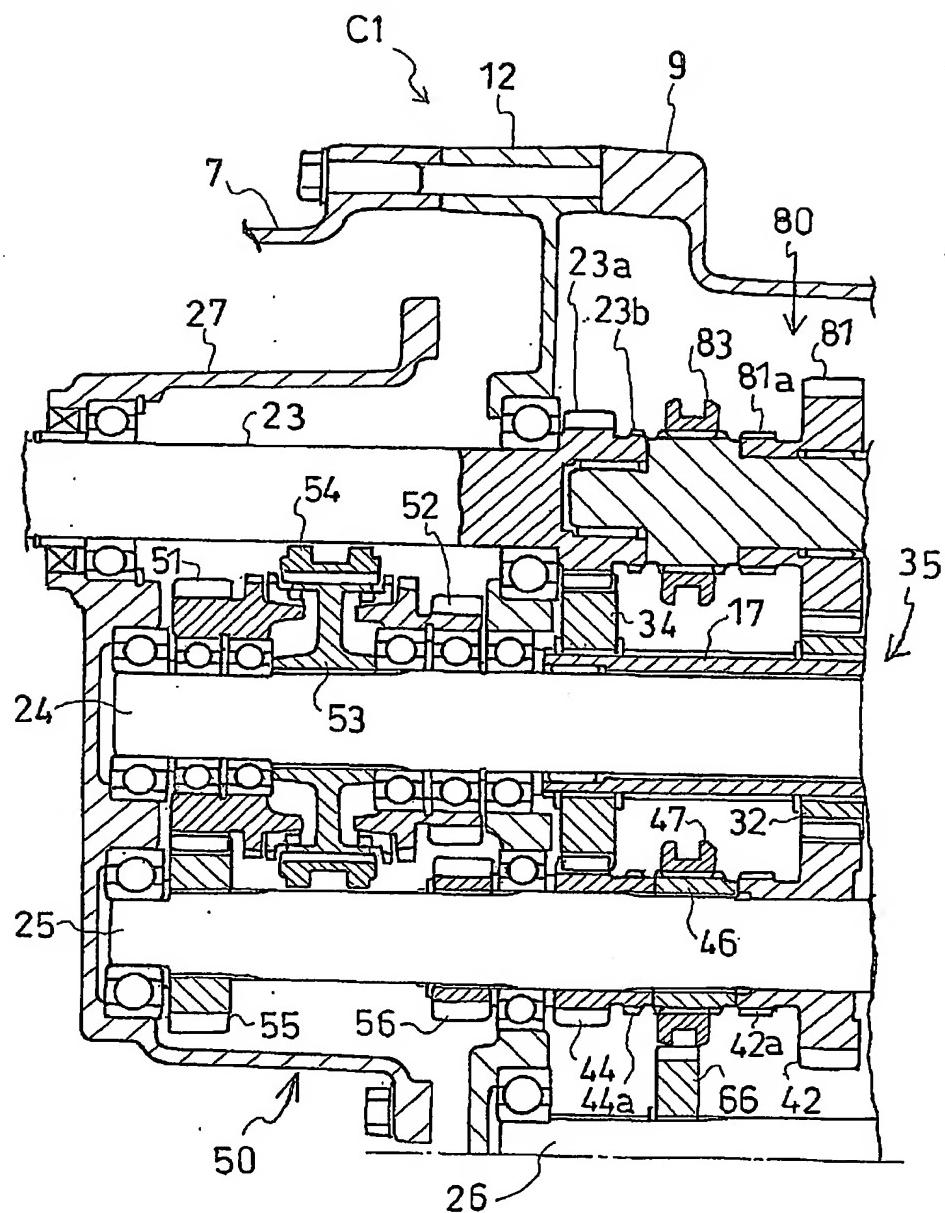


Fig.12

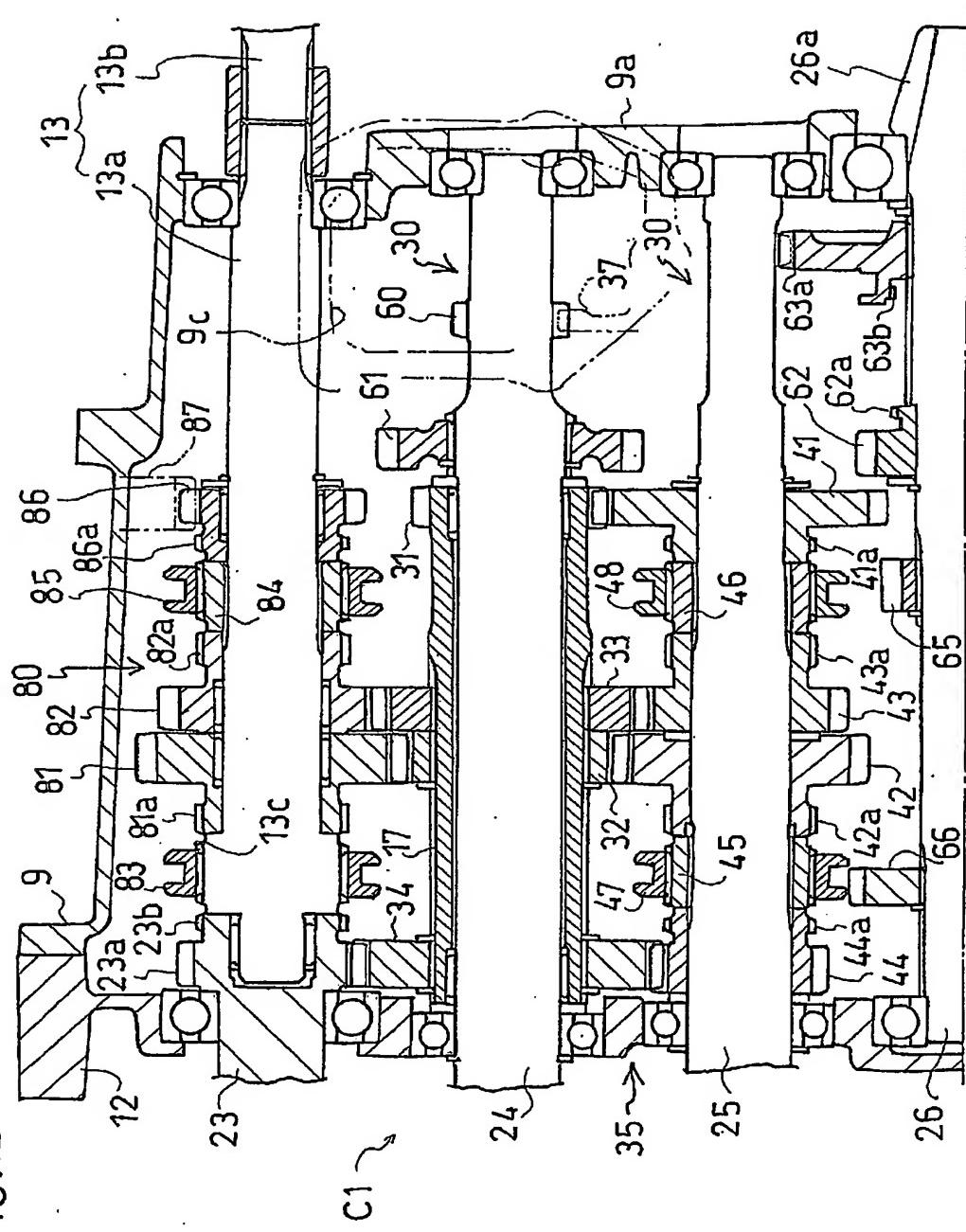


Fig.13

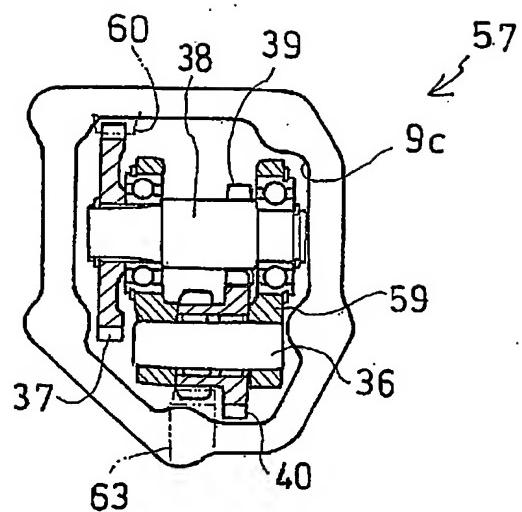


Fig.14

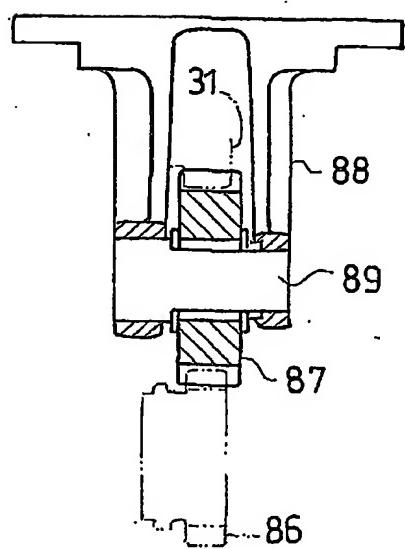


Fig.15

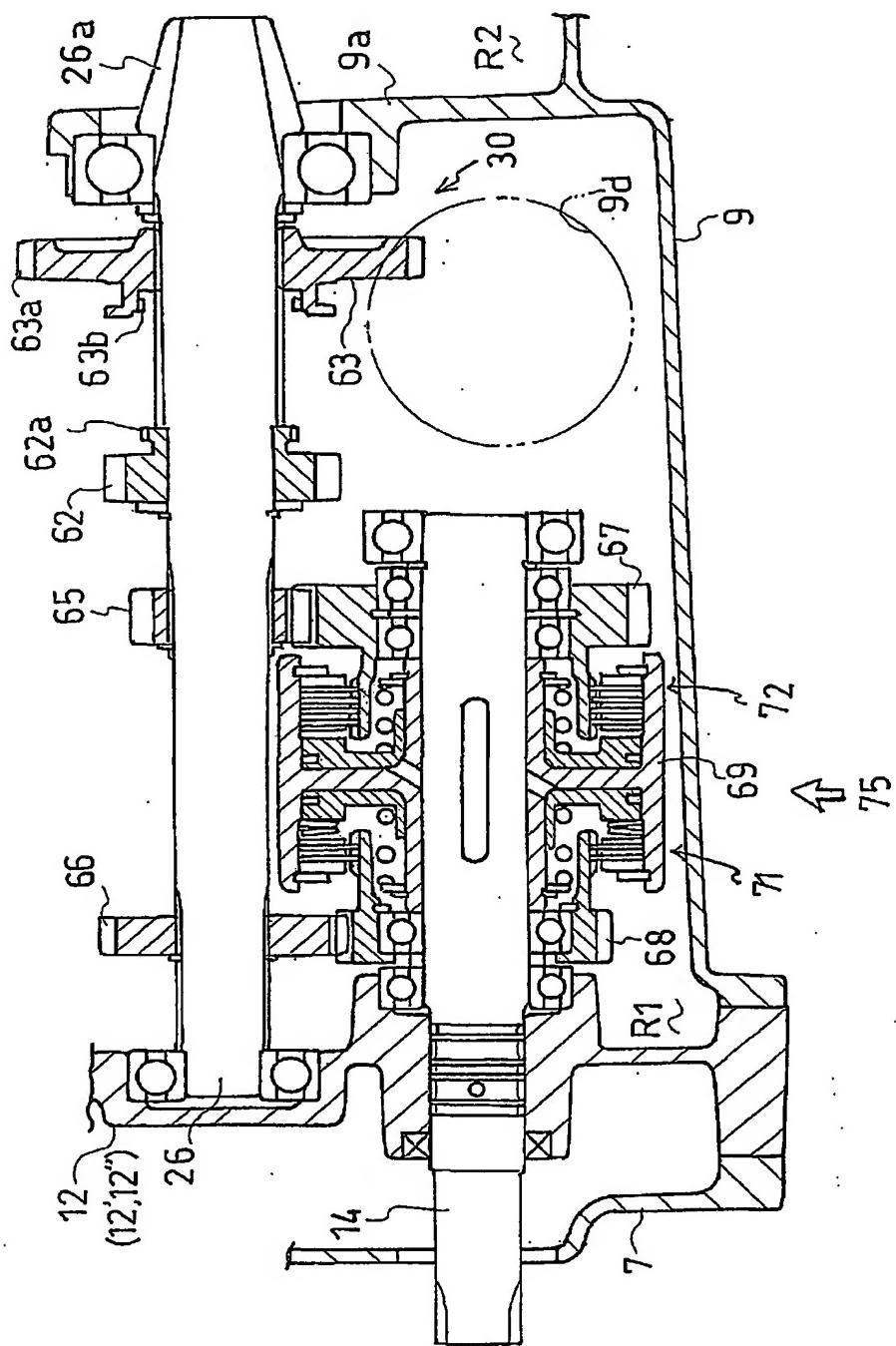


Fig.16

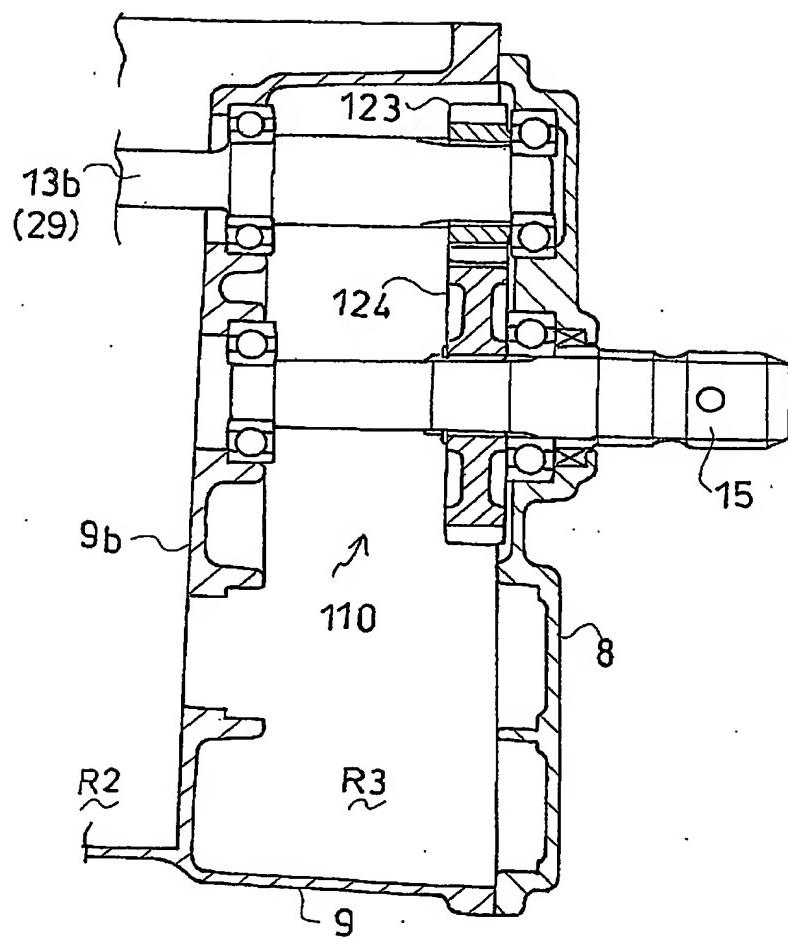


Fig.17

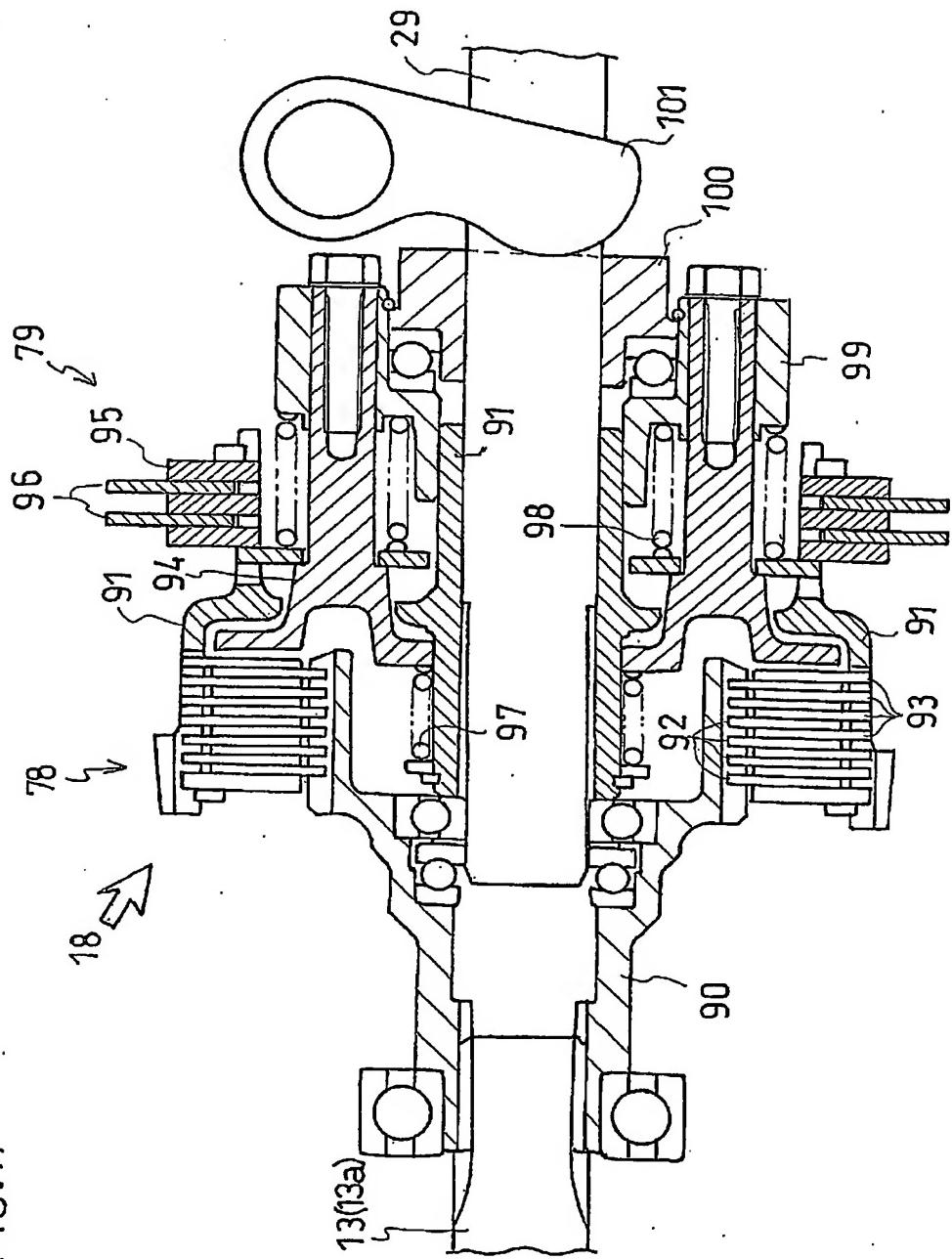


Fig.18

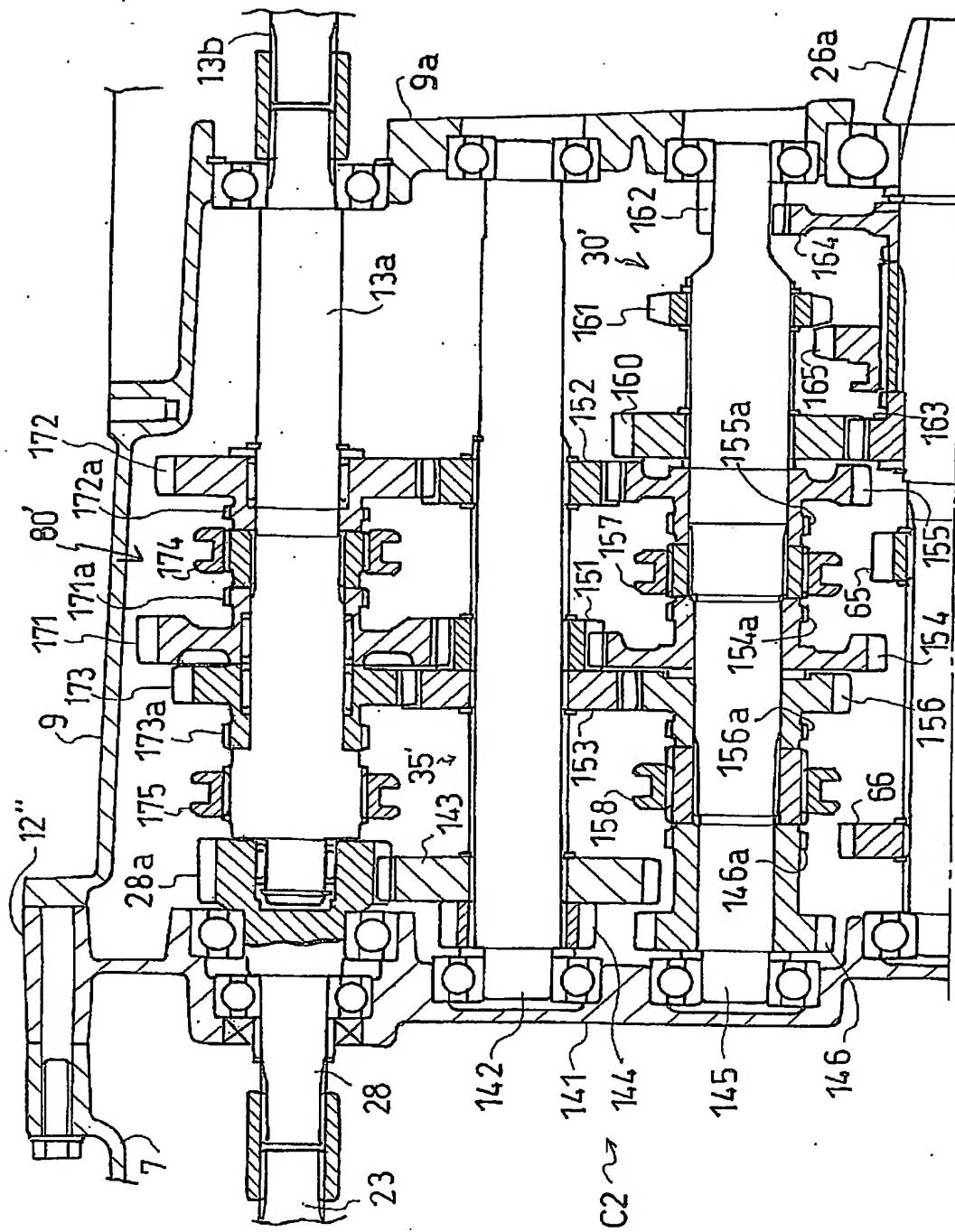


FIG. 19

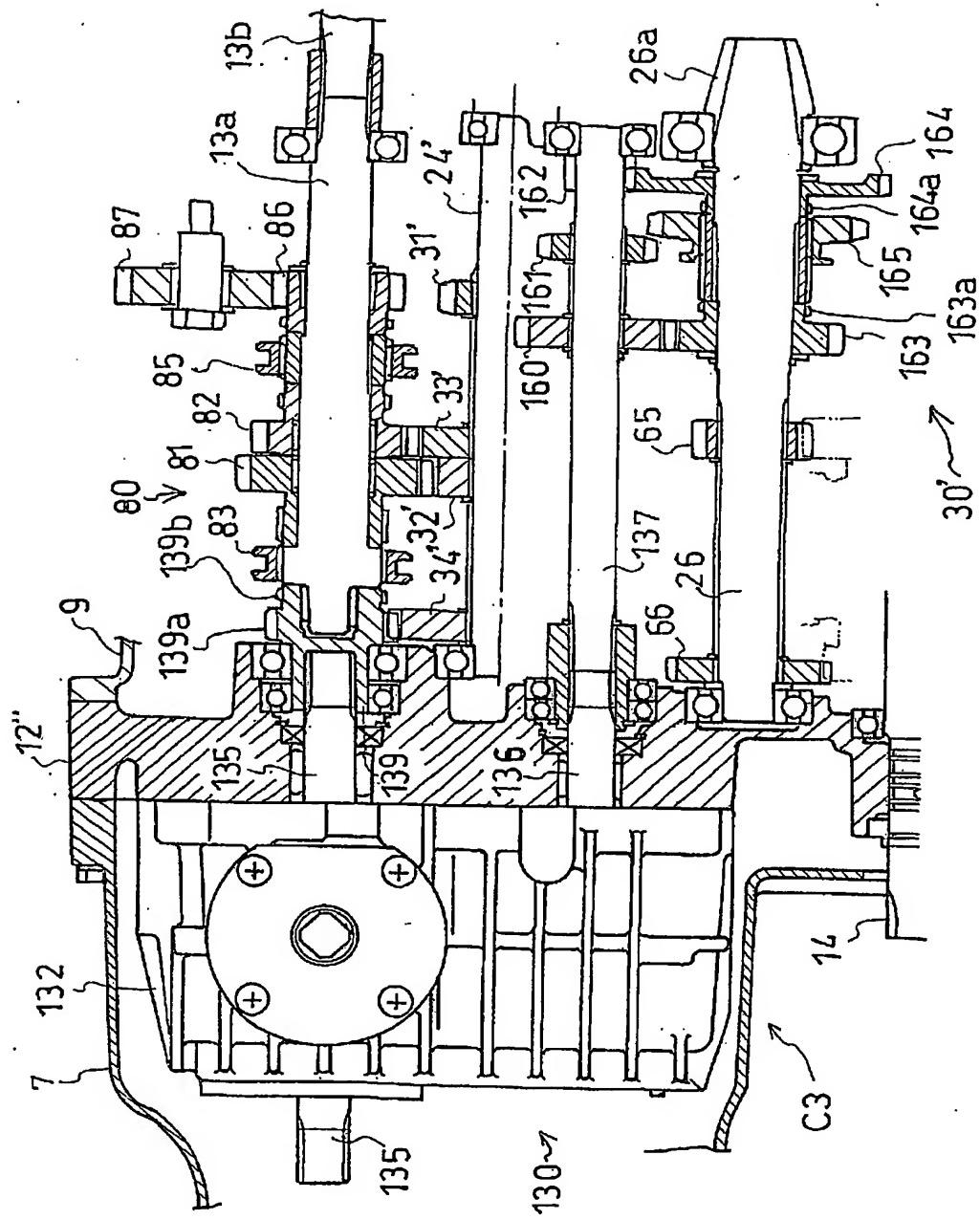


Fig.20

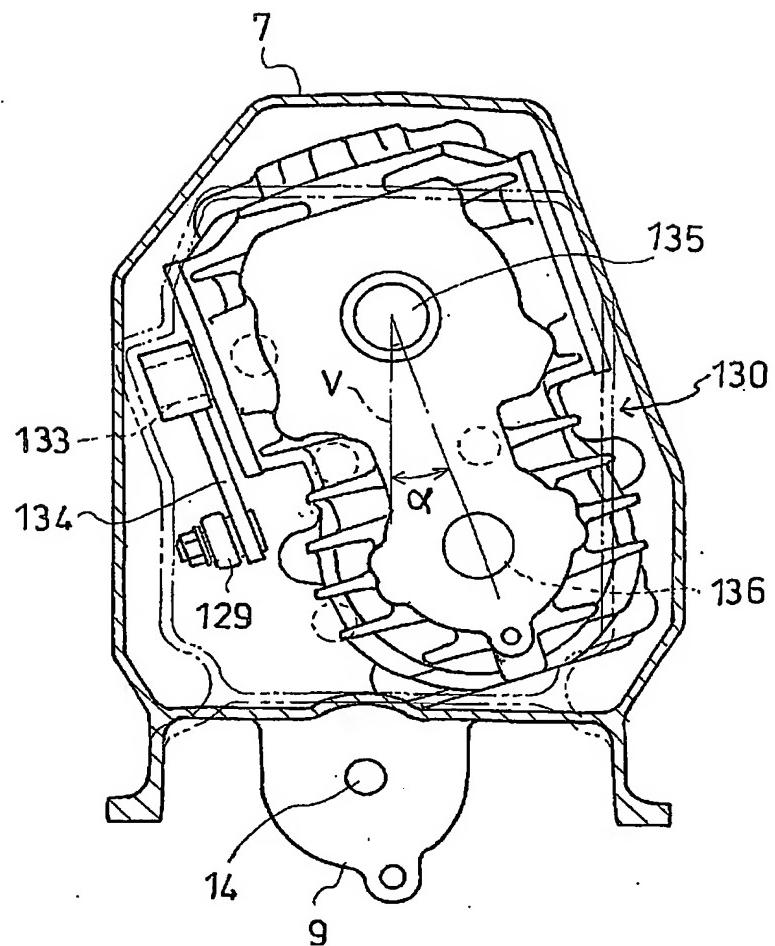


Fig.21

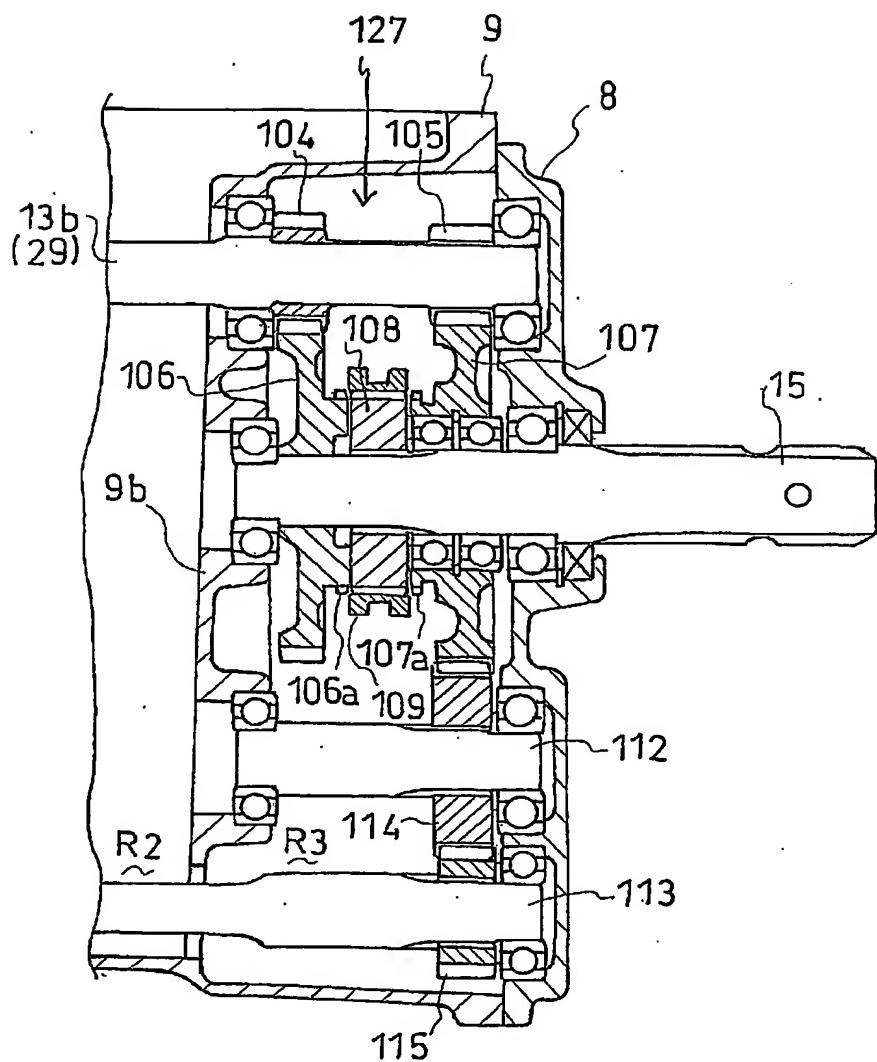


Fig.22

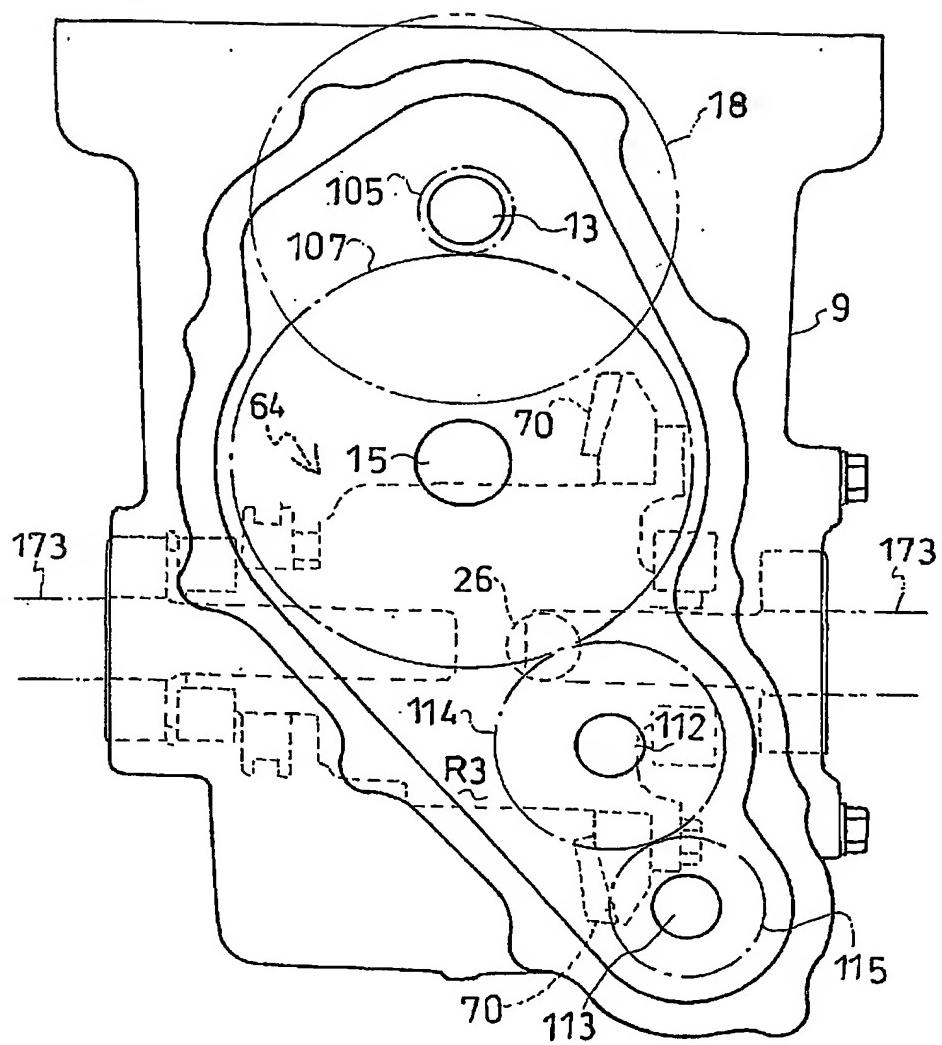


Fig.23

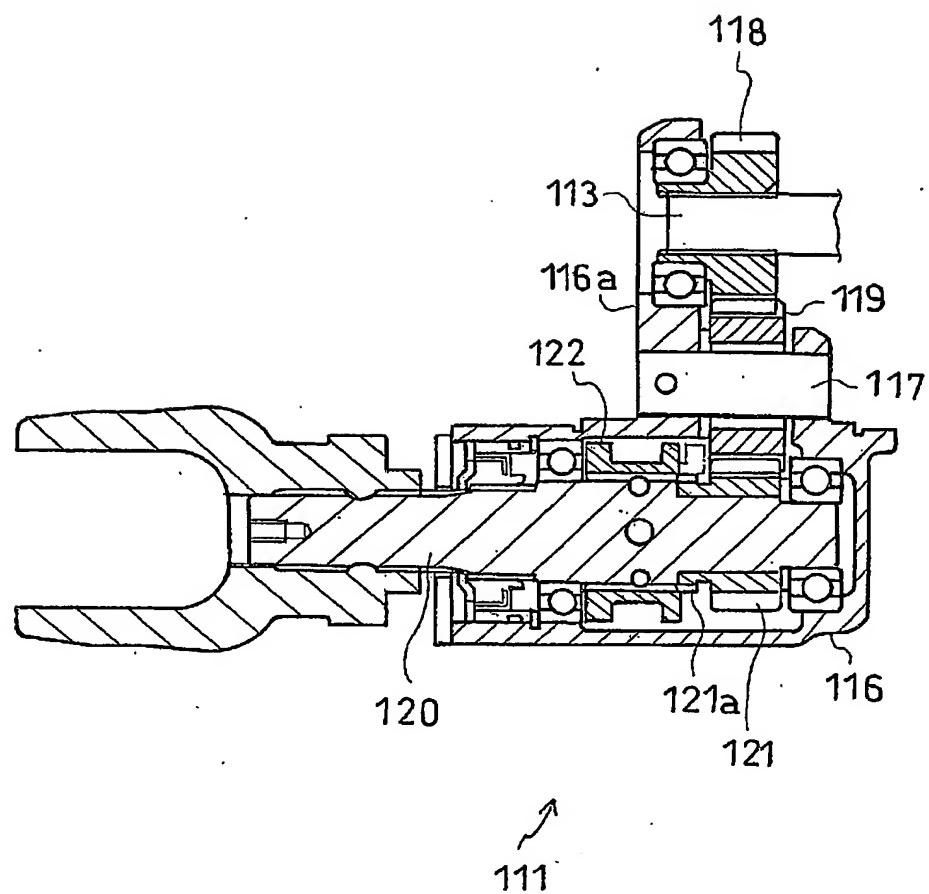
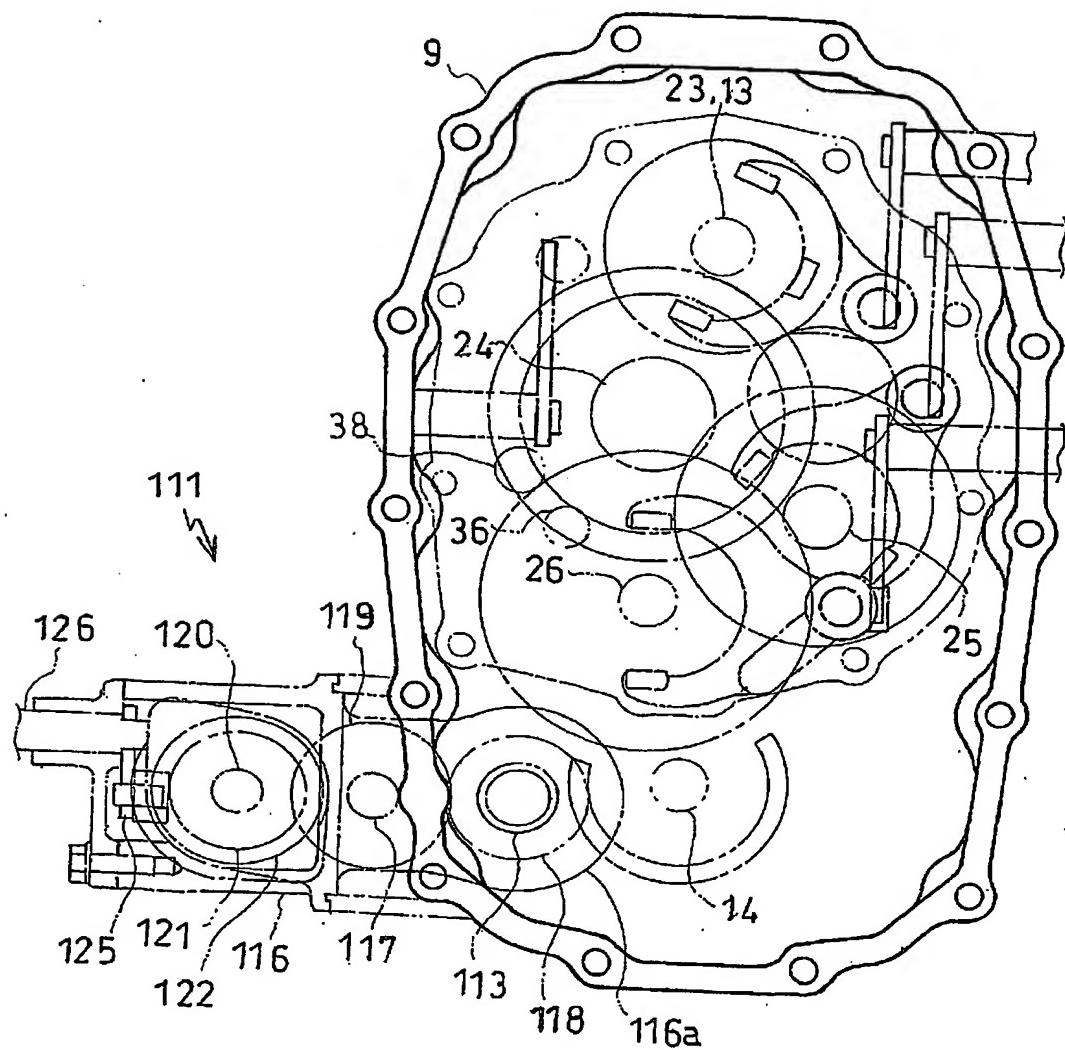


Fig. 24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09172

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' B60K 17/06, B60K 17/02, B60K 17/28, B60K 17/10, F16H 57/02 303

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' B60K 17/00-B60K 17/36, F16H 57/00-F16H 57/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 8-4884 A (Kubota Corporation), 12 January, 1996 (12.01.96), Fig. 3 (Family: none)	1-3, 5 4, 6-14
Y	EP 787615 A2 (Kanzaki Kokyukoki Mfg. Co., Ltd.), 02 September, 1997 (02.09.97), Fig. 2 & JP 9-226409 A Fig. 2 & US 5913950 A	8-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 November, 2001 (01.11.01)Date of mailing of the international search report
13 November, 2001 (13.11.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP01/09172

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1. B60K 17/06, B60K 17/02, B60K 17/28
B60K 17/10, F16H 57/02 303

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1. B60K 17/00 - B60K 17/36
F16H 57/00 - F16H 57/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926年 - 1996年
日本国公開実用新案公報	1971年 - 2001年
日本国登録実用新案公報	1994年 - 2001年
日本国実用新案登録公報	1996年 - 2001年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 8-4884 A (株式会社クボタ) 12. 1月. 1996 (12. 01. 96) 【図3】 (ファミリーなし)	1-3, 5 4, 6-14
Y		

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願: 「&」同一パテントファミリー文献

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

国際調査を完了した日 01. 11. 01	国際調査報告の発送日 13.11.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 田々井 正吾  3 J 9029

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 787615 A2 (KANZAKI KOKYUKOKI MFG. CO., LTD.) 2. 9月. 1997 (02. 09. 97) FIG. 2 & JP 9-226409 A, 【図2】 & US 5913950 A	8-15